

HYDROBIOLOGIA

Série A, N° 828 N° d'ordre: 854

Thèses

présentées

à la Faculté des Sciences

de

l'Université de Paris

pour obtenir

le titre de Docteur de l'Université

par

MICHEL TUFFRAU

1ère THÈSE:

RÉVISION DU GENRE *EUPLOTES*, FONDÉE SUR LA
COMPARAISON DES STRUCTURES SUPERFICIELLES.

2ème THÈSE:

Propositions données par la Faculté

SOUTENUES LE 27-VI-1958, DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

M. PRENANT,	Président.
M. GRASSÉ	} Examineurs.
M. POSSOMPES	
M. FAURÉ-FREMIET	} Invité

Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la
Recherche Scientifique.

Paeys 1910

Thèses
présentées
à la Faculté des Sciences
de
l'Université de Paris
pour obtenir
le titre de Docteur de l'Université
par
MICHEL TUFFRAU

1ère THÈSE:

RÉVISION DU GENRE *EUPLOTES*, FONDÉE SUR LA
COMPARAISON DES STRUCTURES SUPERFICIELLES.

2ème THÈSE:

Propositions données par la Faculté

SOUTENUES LE 27-VI-1958, DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

M. PRENANT,	Président.
M. GRASSÉ	{ Examineurs.
M. POSSOMPES	
M. FAURÉ-FREMIET	{ Invité

Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la
Recherche Scientifique.

7550/62



FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

-PROFESSEURS-

DOYEN J. PÉRÈS

G. JULIA	T Analyse sup. & Alg. supérieure.
FOCH	T Méc. physique & expérimentale.
PAUTHENIER	T Electrotechnique Gle.
DE BROGLIE	T Théories physiques.
PRENANT	T Anatomie et Histologie comparées.
GARNIER	T Géométrie supérieure.
PERES	T Mécan. des fluides et applications.
LAUGIER	T Physiologie générale.
M. CURIE	T Physique (S.P.C.N.).
BARRABE	T Géol. struct. & Géol. appliquée.
G. DARMOIS	T Calcul des probabil. et Physique Math.
J. BOURCART	T Géogr. phys. & Géol. dynamique.
PLANTEFOL	T Botanique.
GRASSÉ	T Evol. des êtres organ.
PREVOST	T Chimie organique.
BOULIGAND	T Appl. de l'analyse à la Géométrie.
CHAUDRON	T Chimie appliquée.
WYART	T Minéralogie.
TEISSIER	T Zoologie.
MANGENOT	T Biologie végétale.
P. AUGER	T Physique quantique et Relativité.
MONNIER	T Physiol. Gle.
PIVETEAU	T Paléontologie.
ROCARD	T Physique (E.N.S.)
H. CARTAN	T Mathématiques (E.N.S.)
LAFFITTE	T Chimie Générale.
FAVARD	T géométrie supérieure.
COULOMB	T Physique du Globe.
MLE COUSIN	T Biologie animale (S.P.C.N.)
CHRETIEN	T Chimie minérale.
P. DRACH	T Zoologie.
KASTLER	T Physique.
EPHROSSI	T Génétique.
WURMSER	T Biol. physico-chimique.
RIVIERE	T Géologie (S.P.C.N.).
GAUTHERET	T Biol. Végétale (P.C.B.).
LUCAS	T Recherches physiques.
A. THOMAS	T Biologie cellulaire.
ARNULF	T Optique appliquée.

M. MORAND	T Enseignement de Phys.
SOLEILLET	T Physique.
FORTIER	T Mécanique expér. des fluides.
DANJON	T Astronomie.
LAPORTE	T Phys. générale & Radioactivité.
JANET	T Mécan. anal. et Mécanique céleste.
PETIT	T Biol. maritime.
QUENEY	T Météorologie et dyn. atmosphérique.
GALLIEN	T Embryologie.
EICHHORN	T Biol. Vég. (S.P.C.N.).
DE CUGNAC	Biol. Vég. (S.P.C.N.).
MLE CAUCHOIS	T Chimie Physique.
THELLIER	T Physique du Globe.
L'HERITIER	T Génétique.
GRIVET	T Radioélectricité.
PONCIN	T Méc. Gle.
DUBREIL	T Arith. & théorie des nombres.
QUELET	T Chimie organique.
CAGNIARD	T Géophysique appliquée.
CHAMPETIER	T Chimie macromolécul.
CUVILLIER	T Géol. struct. et Géol. appliquée.
JUNG	T Pétrographie.
TRILLAT	T Microscopie et diff. électronique.
WIEMANN	T Chimie organique et structurale.
JACQUINOT	T Spectroscopie et Phys. céleste.
VASSY	T Phys. de l'atmosphère.
DESTOUCHES	Théories physiques.
M. PRUVOST	T Géologie.
AMIEL	T Chimie générale (P.C.B.).
HOCART	T Minéralogie.
J. P. MATHIEU	T Physique (P.C.B.).
COUTEAUX	T Biol. animale (P.C.B.).
MAY	T Biol. animale (P.C.B.).
CHOQUET	T Calc. différentiel et Intégral.
FELDMANN	T Biologie (P.C.B.).
GUINIER	T Physique des solides (P.C.B.).
JOST	T Physiologie comparée.
FORTET	T Calc. des probabilités.
SCHWARTZ	T Calc. diff et intég.
CHOUARD	T Physiologie Végétale.
MALAVARD	T Aviation.
BRELOT	T Calcul différentiel.
NORMANT	T Chimie organique.
BENARD	T Chimie (P.C.B.).

BUVAT	T Botanique (E.N.S.).
DUGUE	T Statistiques mathém.
GELOSO	T Chimie (S.P.C.N.).
SOULAIRAC	T Psychophysiologie.
ULRICH	T Physiol. Végétale.
MARECHAL	T Optique théorique et appliquée.
KIRRMANN	T Théories chimiques.
CHADEFAUD	Botanique.
DESTRIAU	T Physique (M.P.C.).
MLE LE BRETON	T Physiologie générale.
SALEM	T Mathém. générales.
LELONG	T Mathém. générales.
DEVILLERS	Anatomie et Histologie comparées.
EHRESMANN	T Topologie Algébrique.
FRANÇON	Physique (S.P.C.N.).
GLANGEAUD	T Géogr. physique et Géol. dynamique.
GODEMENT	T Mathématiques (M.P.C.).
PISOT	T Calcul des Probabilités.
ROCH (E.)	T Géologie.
SCHATZMANN	Astrophysique.
TERMIER	TPaléontologie stratigr.
ZAMANSKY	T Mathém. générales.
JOLIOT	T Physique nucléaire et Radioactivité.
LENNUIER	Physique (P.C.B.).
RIZET	Génétique.
ROUTHIER	géologie appliquée.
MME TONNELAT	Théories physiques.
DIXMIER	Mathématiques (M.P.C.).
SOUCHAY	Chimie générale. (P.C.B.).
AIGRAIN	Physique (P.C.B.).
BRUSSET	Chimie minérale.
M. LEVY	Physique théorique.
LENORMANT	Physiologie.
MME CHAIX	Chimie biologique.
MME HUREL-Py	Biol. Végétale (P.C.B.).
PIAUX Chimie	(P.C.B.).
BRUN	Méc. exper. des fluides.
LEDERER	T Chimie biologique.
MME DUBREIL	T Mathématiques.
MME LELONG	T Mathématiques (E.N.S.).
BELLAIR	T Géologie (S.P.C.N.).
COTTE	T Physique (M.P.C.).
DUBOIS J. E.	T Chimie (S.P.C.N.).
LAMOTTE	Zoologie (E.N.S.).

MICHEL	T Chimie (S.P.C.N.).
OLMER	T Energétique générale.
ROUAULT	T Physique générale.
GAUTHIER	T Mécanique appliquée.
BARCHEWITZ	Chimie Physique.
BROSSEL	Physique atomique.
BUSER	Biologie Animale (P.C.B.).
CAMUS	Biologie végétale (P.C.B.).
CASTAING	Physique Générale.
CURIEN	Minéralogie et Cristallog.
MOYSE	Physiologie végétale.
NOIROT	Evolution des Etres organ.
PANNETIER	Chimie (P.C.B.).
POSSOMPES	Biol. Animale (P.C.B.).
PULLMANN	Chimie théorique.
TEILLAC	Physique Nucléaire et Radioactivité.
TONNELAT	Biologie physico-chimique.
VILLE	Econométrie.
WILLEMART	CHIMIE (P.C.B.).
DODE	Chimie.
FREYMANN	Physique (S.P.C.N.).
GUINOCHET	Biologie végétale (Orsay).
ROLLET	Chimie (P.C.B.).
MLE JOSIEN	Chimie (P.C.B.).
CHEVALLEY	T Géométrie algéb. et théor. des groupes.
DESNUELLE	T Chimie biologique.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL C. MONIER.

Révision du genre *Euplotes*, fondée sur la comparaison des structures superficielles

par

MICHEL TUFFRAU

(Centre de Recherches Hydrobiologiques, GIF sur YVETTE, (S. & O.)

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	2
II. MATÉRIEL ET TECHNIQUES	3
TERMINOLOGIE	5
III. DESCRIPTION DU GENRE	7
Structures observées <i>in vivo</i> , 7; structures révélées par les méthodes argentiques, 11; structure nucléaire, 13; l'enkystement chez les <i>Euplotes</i> , 13.	
IV. LES CARACTÈRES SPÉCIFIQUES	14
V. LA CONTINUITÉ DES CARACTÈRES SPÉCIFIQUES ET LEURS VARIATIONS ACCIDENTELLES	16
Les processus de réorganisation dorsale, 16; le cycle macronucléaire, 23; les variations exceptionnelles, 24.	
VI. DESCRIPTION DES ESPÈCES	25
<i>E. tegulatus</i> , 26; <i>E. gracilis</i> , 29; <i>E. trisulcatus</i> , 30; <i>E. elegans</i> , 31; <i>E. eurystomus</i> , 33; <i>E. cristatus</i> , 37; <i>E. crenosus</i> , 39; <i>E. patella</i> , 40; <i>E. vannus</i> , 43; <i>E. muscicola</i> , 45; <i>E. plumipes</i> , 47; <i>E. inkystans</i> , 50; <i>E. crassus</i> , 52; <i>E. mutabilis</i> , 54; <i>E. charon</i> , 57; <i>E. harpa</i> , 58.	
VII. CONCLUSIONS	62
VIII. RÉSUMÉ	72
IX. LISTE DES ESPÈCES CITÉES	73
X. BIBLIOGRAPHIE	75
(Tableaux synoptiques des espèces décrites 67 et 68.)	

I. INTRODUCTION

Le genre *Euplotes*, qui a donné son nom à la famille des Euplotidae, ordre des Hypotrichida, a attiré l'attention d'un grand nombre de chercheurs: l'on doit sans doute cet intérêt soutenu non seulement à la diversité et à la fréquence de ses formes, dont la répartition géographique est vaste puisqu'on les trouve aussi bien dans l'eau de mer que dans l'eau douce et qu'il en est même d'origine muscicole, mais encore à la facilité avec laquelle on les cultive. Cependant, il existe assez peu de travaux consacrés à l'ensemble du genre.

Connu depuis fort longtemps puisque dès 1773 MÜLLER en décrivait une espèce, ce groupe d'Infusoires ne devait prendre le nom générique d'*Euplotes*¹⁾ qu'en 1838 sous le parrainage d'EHRENBERG qui en donnait alors une brève description: il l'avait d'ailleurs auparavant, en 1830, dénommé *Euploea*, terme auquel il devait renoncer celui-ci étant déjà utilisé pour un groupe de Papillons. En 1841, DUJARDIN publie quelques pages sur une dizaine d'espèces que pour sa part il décrit, d'accord en cela avec BORY (1824), sous l'appellation générale de Ploesconiens: cependant, le terme *Euplotes* devait prévaloir.

A son tour, STEIN lui consacre une courte étude en 1849 puis, en 1881, KENT tente brièvement de faire un rapport synoptique du genre et de ses espèces. MINKIEWICZ, en 1901, n'est pas beaucoup plus explicite et, malgré de nombreuses recherches faites de tous côtés sur les diverses espèces dont les descriptions se multiplient²⁾, on devra attendre le magistral travail de KAHL, en 1932, pour posséder une véritable „synopsis” du genre pris dans son ensemble: KAHL compte alors 34 espèces dont 12 créées par lui; malheureusement, ses descriptions sont souvent trop sommaires et ses figures quelquefois hâtives.

Ce n'est pas un ouvrage de la même envergure que PIERSON se proposait de faire en 1943, dans sa monographie consacrée au groupe *Euplotes patella*, mais ce mémoire a le grand mérite d'éveiller l'attention sur divers points douteux des descriptions antérieures et sur la nécessité, par suite, d'établir avec plus de rigueur, ainsi que KAHL le souhaitait déjà, les bases de la systématique du genre: la presque totalité des descriptions d'*Euplotes*³⁾ repose en effet, jusqu'à présent,

¹⁾ εϋ: bon, πλοτης: navigateur.

²⁾ Voir, à ce propos, les travaux de: CLAPARÈDE & LACHMANN, 1859; FRESSENIUS, 1865; WRZESNIEWSKI, 1870; STOKES, 1888; PROWAZEK, 1903; MEUNIER, 1907; GRIFFIN, 1910; GARNJOBST, 1928; WANG, 1930.

³⁾ Exception faite toutefois pour *E. crassus* et *E. eurystomus* – décrit à tort, nous le verrons, sous le nom d'*E. patella* – dont l'excellente étude de CHATTON & SÉGUÉLA (1940) a mis en évidence les caractères que nous reconnaitrons ici comme étant permanents.

sur des caractères souvent fort imprécis ou arbitrairement choisis.

Devant ces faits et devant la difficulté que nous éprouvions nous-même à classer telle forme ici plutôt que là, il a paru nécessaire de rechercher d'abord les caractères fondamentaux, réellement spécifiques du genre, de façon à prévenir toute confusion entre les espèces⁴⁾.

Les moyens jusqu'ici mis en oeuvre s'étant montrés inopérants, restait à recourir aux techniques nouvelles. Or il se trouvait que les méthodes d'imprégnation à l'argent appliquées aux Infusoires par KLEIN en 1926 et perfectionnées en 1930 par CHATTON & LWOFF n'avaient pas encore, à notre connaissance du moins, été appliquées systématiquement à la spécification du genre *Euplotes*: leur utilisation à cet effet nous a fourni des renseignements extrêmement précieux sur la structure superficielle de ces Infusoires et sur leurs caractères fondamentaux.

Le présent travail – esquissé déjà dans une note préliminaire⁵⁾ – expose les résultats obtenus. Il débute par un rapide aperçu des diverses techniques employées et fixe la terminologie. Il présente ensuite une étude détaillée de la morphologie du genre et de ses caractères spécifiques, puis discute la continuité de ceux-ci et leurs variations accidentelles. Suit une analyse de chaque espèce, mise à sa place d'autre part dans un tableau synoptique. En conclusion, un rappel des résultats présentés; résumé final et bibliographie du sujet.

II. A) MATÉRIEL ET TECHNIQUES

a) *Récoltes*: presque tous les *Euplotes* décrits dans ce travail ont été récoltés soit en eau douce, soit en eau de mer⁶⁾: un seul (*E.*

⁴⁾ L'idée originelle de ce travail, commencé au Laboratoire d'Embryogénie Comparée du Collège de France, m'a été suggérée par M. le Professeur E. FAURÉ-FREMIET, Membre de l'Institut, à qui je tiens à exprimer tout particulièrement mon affectueuse reconnaissance: c'est à sa grande bienveillance, en même temps qu'à ses précieux et inlassables conseils non dépourvus de fécondes critiques, que je dois d'avoir pu le mener à bien.

M. le Professeur P. P. GRASSÉ, Membre de l'Institut, mon Parrain au C.N.R.S., voudra bien également trouver ici l'expression de ma profonde gratitude pour la haute compétence avec laquelle il a constamment suivi et encouragé mes recherches.

Ce travail a été poursuivi et achevé au Centre de Recherches Hydrobiologiques du C.N.R.S. à Gif-sur-Yvette, où son Directeur, M. M. LEFÈVRE, m'a réservé une hospitalité dont je suis heureux de le remercier ici.

Je remercie très vivement M. le Professeur M. PRENANT qui a bien voulu me faire l'honneur de présider mon jury, et toute ma reconnaissance va aussi à M. B. POSSOMPES, Professeur au P.C.B.

Je tiens enfin à exprimer mes respectueux remerciements à M. le Professeur P. VAN OYE qui a bien voulu accepter de prendre en charge cette publication.

⁵⁾ TUFFRAU, 1954.

⁶⁾ De nombreuses stations de la région parisienne ont été prospectées à cet effet, ainsi que le littoral de Concarneau et l'Aber de Roscoff (Finistère).

musci) provient uniquement de mousses préalablement humidifiées dans un cristalliseur, et trois autres, qui sont demeurés introuvables *in vivo*, (*E. cristatus*, *E. plumipes*, *E. inkystans*) n'ont pu être étudiés que sur des imprégnations faites par CHATTON & SÉGUÉLA ainsi que sur des préparations obligeamment données par le Dr. J. O. CORLISS, (University of Illinois).

Dans la plupart des cas les prélèvements d'eau comportaient un mélange d'algues ou d'herbes aquatiques que nous y laissons macérer: les Infusoires étaient alors triés sous la loupe binoculaire et répartis isolément sur des lames à concavité conservées en chambre humide.

b) *Observations vitales*: Les observations *in vivo*, souvent facilitées par l'emploi d'une solution visqueuse telle que le Methocel, ont toujours précédé, dans la mesure du possible, toute espèce de fixation ou de coloration: elles ont été faites entre lame et lamelle dans les cas où une légère compression de l'animal s'imposait; dans les cas contraires – ou lorsqu'il s'agissait de voir la face ventrale de l'*Euplotes* – nous nous sommes servi avec avantage de notre dispositif d'observation en chambre à huile (TUFFRAU, 1959)

c) *Cultures*: les *Euplotes* ne posent guère de problèmes à ce sujet: Les espèces d'eau douce se cultivent très facilement en eau de blé riche en *Chilomonas* ou en Bactéries, les espèces marines en eau de mer additionnée d'un peu de levure; les cultures sont d'abord faites en lames creuses à partir d'un seul individu puis, lorsque la population y est devenue assez abondante, transvasées dans des tubes à essai qu'il suffit alors de repiquer une fois par mois.

d) *Colorations*: Nous avons utilisé efficacement, pour colorer la ciliature somatique et buccale des *Euplotes*, l'Hématoxyline de DELAFIELD après fixation dans un mélange à parties égales d'une solution d'Acide osmique à 2% et d'Acide phosphomolybdique en solution diluée: la ciliature se détache alors en un violet plus ou moins sombre sur un cytoplasme clair et mauvé. Nous nous sommes servi également d'un autre procédé qui a l'avantage de colorer en outre les cinéties et parfois même les mailles dorsales: on fixe rapidement par les vapeurs osmiques puis, sans laver, on ajoute une goutte d'Hémalun acide de MAYER qu'on laisse agir 5 à 15 minutes environ. Au moment que l'on juge opportun, on lave à l'eau distillée et on monte au Baume: la coloration est très semblable à la précédente, mais elle est généralement moins foncée. Enfin, une simple fixation aux vapeurs osmiques ou dans le liquide de DA FANO permet souvent d'observer avec fruit, quoique temporairement, la ciliature de beaucoup d'espèces.

La réaction nucléale de FEULGEN a été presque constamment utilisée pour mettre en évidence les appareils nucléaires; cependant,

nous avons eu parfois recours à la double coloration au Vert de Méthyle-Pyronine.

Le Rouge neutre est le seul colorant vital dont nous ayons eu à nous servir.

e) *Imprégnations argentiques*: toutes les structures infraciliaires ont été étudiées à l'aide de cette méthode, telle qu'elle a été décrite et mise au point par CHATTON & LWOFF, (1930—1935). Nous lui sommes redevables de presque tous les éléments nouveaux qui ont permis ce travail, dont l'illustration, pour sa plus grande partie, n'a pu être réalisée que grâce à elle. Le fixateur uniformément utilisé a été celui de CHAMPY.

II. B) TERMINOLOGIE

Les termes que nous emploierons au cours de cette étude sont pour la plupart empruntés aux travaux de CHATTON & LWOFF: autant que possible, nous en rappellerons le sens au fur et à mesure que nous les utiliserons, mais peut-être vaut-il mieux, pour les principaux, le faire dès maintenant.

Par *cinétie*, il faut entendre l'ensemble que constitue l'alignement le long de minces cordons argyrophiles, ou *cinétodesmes*, des corpuscules basaux des cils, ou *cinétosomes*: ceux-ci peuvent, chez les Hypotriches, se grouper, hors de toute cinétie apparente, les uns contre les autres pour donner naissance à des faisceaux de cils coalescents, ou *cirres*, répartis sur la surface ventrale de l'Infusoire; il ne faut pas les confondre avec les lames vibratiles, ou *membranelles*, particulières à la région buccale.

L'ensemble des cinétosomes constitue l'*infraciliature*, ou *cinétome*, base de la *ciliature* proprement dite. L'*argyrome* comprend la totalité des fibrilles plus ou moins diverticulées, ou *argyronèmes*, qui s'inscrivent entre les diverses parties du cinétome.

En ce qui concerne, d'autre part, la dénomination individuelle des cirres suivant la place qu'ils occupent sur la face ventrale de chaque espèce, nous avons adopté la nomenclature proposée dès 1900 par WALLENGREN, de préférence à celle de CHATTON & SÉGUÉLA, plus récente (1940), mais moins claire et d'ailleurs contestable; sans vouloir discuter ici de la valeur relative de chacune d'entre elles, remarquons simplement que celle de WALLENGREN découle très logiquement de sa thèse: les cirres, chez les Hypotriches, seraient en quelque sorte les „témoins” subsistants de cinéties disparues — ce que confirme l'étude des processus de morphogénèse au cours de la division.

Nous nous appuierons sur l'une des figures de WALLENGREN qui nous paraît à même de servir de référence quelle que soit, par la

suite, l'espèce envisagée: les lignes cotées en chiffres romains représentent les „cinéties” fictives comptées de gauche à droite, à partir de la bouche; chacune supporte le ou les cirres qui lui sont afférents, désignés cette fois par des chiffres arabes également à partir de la bouche, c'est-à-dire de bas en haut.

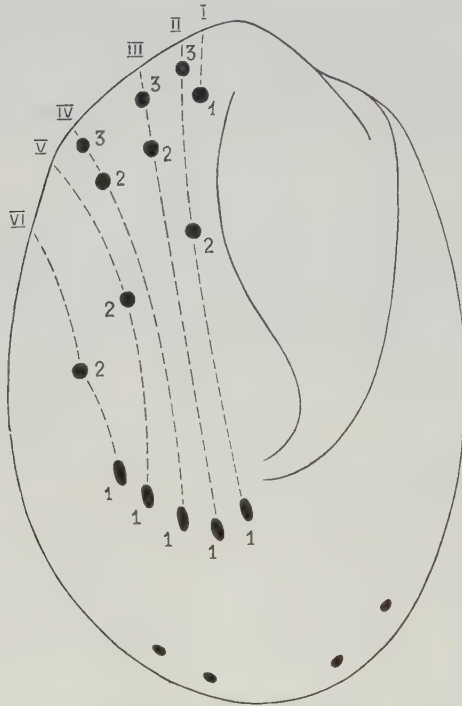


Fig. 1. La numération des cirres frontaux-ventraux et transversaux, d'après une figure de WALLENGREN (1900) (type: *E. patella*).

Le schéma donné ici (Fig. 1) est celui d'*Euplotes patella* qui ne comporte que 9 cirres frontaux-ventraux: le dixième cirre de la série ventrale, qui existe chez d'autres espèces, appartient à la cinquième rangée où il prend place au-dessus du cirre 2/V, se trouvant par là même défini comme étant le cirre 3/V. Les cirres caudaux, qu'on ne peut rattacher aux précédents, n'entrent pas dans cette nomenclature.

Au cours de ce travail, les termes droite et gauche concerneront toujours la droite et la gauche de l'Infusoire décrit: en conséquence, sauf quand il s'agira de figures dorsales, ils représenteront l'inverse de la droite et de la gauche de l'observateur.

III. DESCRIPTION DU GENRE

A. - Structure observée „in vivo”.

a) *Aspect d'ensemble*: d'une façon générale (figures 2 et 48), les *Euplotes* possèdent un corps plan-convexe plus ou moins régulièrement ovalisé. Le cytoplasme, très transparent quoique rempli de

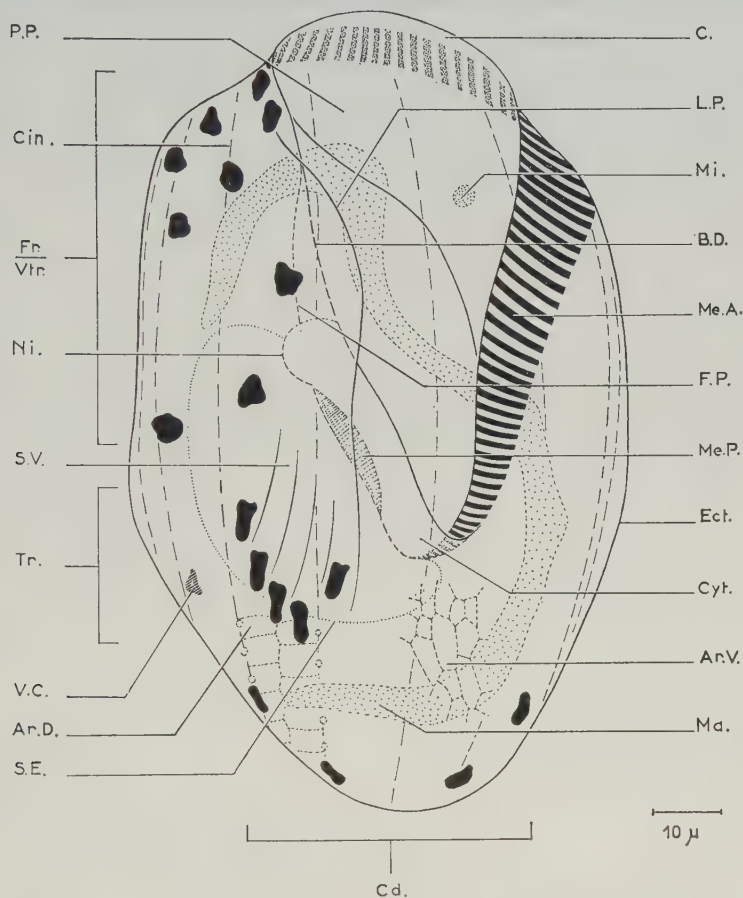


Fig. 2. Schéma général d'un *EUPLOTES* (type *E. EURYSTOMUS*: Ar. D. Argyrome dorsal; Ar. V. Argyrome ventral; B.D. Bord droit du péristome; C. Col antérieur; Cd. Cirres caudaux; Cin. Cinéties latéro-dorsales; Cyt. Cytopharynx; Ect. Ectoplasme; F.P. Fond du péristome; Fr. Vtr. Cirres frontaux-ventraux; L.P. Lèvre péristomienne; Ma. Macronucleus; Me. A. Membranelles adoraes; Me. P. Membranelles parorales; Mi. Micronucleus; Ni. „Niche” péristomienne; P.P. Plaque péristomienne; S.E. Sac endoplasmique; S.V. Sillons ventraux; Tr. Cirres transversaux; V.C. vacuole contractile.

granulations diverses d'origines alimentaire, mitochondriale et même bactérienne (FAURÉ-FREMIET, 1952), est limité par une épaisse pellicule ectoplasmique hyaline qui confère à toutes les espèces une semi-rigidité bien caractéristique.

La surface ventrale, plane ou légèrement concave, définie par la présence de l'appareil buccal, comporte seule la ciliature proprement dite, tandis que la surface opposée – ou dorsale – généralement bombée, ne supporte que des rangées de soies fines. Celles-ci sont à peu près immobiles, entourées à leur base par une rosace de bâtonnets réfringents que VON GELEI (1934) interprète comme des corpuscules sensoriels, mais dont la signification réelle est encore mal connue; elles sont disposées tout au long de crêtes plus ou moins accentuées concordant avec des cinéties pratiquement impossibles à voir „*in vivo*”, dont le nombre varie d'une espèce à l'autre. A ce sujet, il est important de noter que si les crêtes dorsales se confondent bien avec l'alignement des cinéties, ces dernières ne déterminent pas toujours des crêtes dorsales, lesquelles se voient d'autant mieux que l'Infusoire est moins gonflé – c'est-à-dire plus ou moins à jeun: de là vient que les descriptions faites jusqu'ici ne sont pas toujours d'accord avec le nombre de ces crêtes, tandis qu'en fait les cinéties sont en nombre constant pour une espèce donnée. (cf: p. 12)

b) *Péristome*: le péristome est situé ventralement sur le côté gauche du corps. Il détermine une dépression qui va jusqu'à occuper plus de la moitié antérieure de l'*Euplotes*: très largement ouverte chez certaines espèces et alors de forme sensiblement triangulaire, cette dépression peut n'être qu'une simple gouttière chez d'autres.

Le côté droit du péristome, limité antérieurement par un col plus ou moins prononcé et postérieurement par la cavité buccale, est recouvert d'avant en arrière par une mince lame ectoplasmique – ou lèvres péristomienne – qui, partant de l'extrémité antérieure des membranelles adorales en un point souvent déprimé, se recourbe ensuite en une sorte de palette de contours variables au-dessus de la dépression; elle se prolonge ensuite ventralement au-dessous du niveau de la bouche, quelquefois en une crête assez accentuée.

Le fond antérieur de la dépression péristomienne est constitué par une plaque unie d'autant plus importante que l'ouverture du péristome est plus grande: cette plaque, descendant en pente douce du bord gauche de celui-ci, s'interrompt à mi-chemin, chez certaines espèces, en une cassure sinueuse bien délimitée qui n'est en fait que l'arête provoquée par sa brusque invagination vers la cavité buccale.

c) *Ciliature buccale*: le côté gauche de la dépression péristomienne est bordé par une frange de fortes membranelles – ou membranelles adorales – qui, partant du coin antérieur droit du péristome contourment dorsalement le col de l'Infusoire pour revenir ventralement

en diagonale, de gauche à droite, vers le cytopharynx où elles s'invaginent jusqu'au cytostome. Ces membranelles sont supportées par des bases réfringentes en forme de bandes plus ou moins larges, chacune représentant 3 rangées de cinétosomes d'où proviennent les cils dont l'agglomérat constitue la membranelle; généralement arquées, ces bandes sont parallèles et d'autant plus courtes qu'elles sont plus proches d'une des extrémités de la frange: en sorte que les plus longues, qui sont aussi les plus fortes, longent l'extrême gauche du péristome.

Au fond postérieur de la cavité buccale, et sur le côté droit à toucher le cytostome, se trouve disposée, en arc de cercle, une autre série de membranelles, beaucoup plus petites que les premières, et plus coalescentes sans qu'il y ait lieu toutefois de parler de membrane ondulante: ce sont les membranelles parorales.

L'une et l'autre série de membranelles représentent l'ensemble de la ciliature buccale.

d) *Ciliature somatique*: La ciliature somatique se répartit en trois groupes distincts de cirres épais et longs, susceptibles parfois de se dilacérer à leur extrémité, et dont les Infusoires se servent pour „marcher” sur le substrat: disons tout de suite à ce sujet que le mode de locomotion le plus courant chez les *Euplotes* est une marche rapide procédant par à-coups et que la nage, qui est plus rare et alors souvent hélicoïdale, résulte surtout du battement des membranelles adorales.

Les trois groupes de cirres seront ici dénommés frontaux-ventraux, transversaux et caudaux. Les cirres frontaux-ventraux sont toujours au moins au nombre de 9; certaines espèces en possèdent 10: ils sont disposés en général par rangées de 3 successives, et en biais sur la face ventrale immédiatement à droite du péristome.

Les cirres transversaux, invariablement au nombre de 5 – sauf de très rares exceptions dont nous aurons à parler ultérieurement (Chapitre V) – trouvent place un peu au-dessous du cytostome et à droite de celui-ci. Les quatre premiers cirres, en partant de là, sont étagés d'avant en arrière suivant une ligne fortement oblique relevée sur la droite, tandis que le cinquième, généralement un peu à part, se trouve approximativement au niveau du troisième. Ces 5 cirres transversaux sont situés près de l'extrémité postérieure de 4 courtes crêtes ventrales plus ou moins marquées, et de part et d'autre de celles-ci dans les rainures – ou sillons – qu'elles délimitent.

Les cirres caudaux, disposés d'une façon assez espacée près du bord postérieur du corps de l'Infusoire, sont le plus souvent au nombre de 4 mais, chez au moins 4 espèces (*E. inkystans*, *E. crassus*, *E. mutabilis*, *E. charon*), peuvent être de 5 à 8 cirres: par contre, nous n'avons jamais rencontré d'espèce n'en possédant que 3, comme

KAHL indique l'avoir observé chez *E. moebiusi* (= *E. charon*) et chez *E. elegans*.

e) *Structures endoplasmiques*: de chacune des bases ciliaires de la face ventrale émanent des fibres intracytoplasmiques: elles se répartissent par groupes de 2 ou 3 sous forme de courts faisceaux plus ou moins divergents à partir des cirres frontaux-ventraux et des cirres caudaux, et en fibres isolées – plus épaisses que les précédentes – à partir des cirres transversaux; les 5 fibres issues de ces derniers convergent ensemble vers un point situé à l'extrême droite du col antérieur: c'est là que devrait se trouver le „motorium” de YOCUM (1918) que, comme TURNER (1933) et après lui CHATTON & SÉGUÉLA (1940) nous n'avons pu observer. Effectivement, ROTH a montré (1957), à l'aide du microscope électronique, que le „motorium” n'était qu'une „région” où les filaments convergents s'entrelacent étroitement. Ce système fibrillaire complexe a donné lieu à de nombreuses interprétations dont aucune ne semble véritablement satisfaisante: appareil neuromoteur pour YOCUM, système contractile pour GRIFFIN (1910), simple dispositif de soutien pour JACOBSON (1931), cet ensemble fibrillaire a été réétudié par TURNER dans ses rapports possibles avec le système argyrophile ectoplasmique. Nous pensons, quant à nous, qu'il ne faut voir là que de simples racines ciliaires, ou cinétorhyses.

A droite des 5 cirres transversaux et un peu au-dessous à l'écart de ceux-ci, se trouve une vacuole contractile.

Sur le pourtour ventral de certaines espèces telles que *E. patella* et *E. eurystomus*, on peut voir de petites rosaces analogues à celles que l'on observe le long des crêtes dorsales, et il est à noter que des rosaces semblables peuvent se grouper à la base même des cirres comme auprès de celles des membranelles adorales: elles sont constituées, là aussi, par des amas de bâtonnets fortement réfringents et bien visibles *in vivo*, rayonnant autour d'un centre apparemment vide.

Les particules alimentaires ingérées par les *Euplotes* ne forment pas, comme chez d'autres Ciliés, une suite de vacuoles, mais elles sont groupées dans un „sac” post-buccal – ou „sac endoplasmique” de HAMMOND (1937) – qui se distend suivant l'abondance de la nourriture jusqu'à occuper toute la moitié antérieure droite de l'Infusoire, parallèlement au péristome dont il parvient à repousser quelque peu les parois du fond droit: il descend même alors au-dessous du niveau buccal. Lorsque ce sac endoplasmique est plein il fait, dans le corps de l'*Euplotes*, une tache sombre en contraste marqué avec le reste du cytoplasme qui est translucide ou faiblement granuleux.

B. Structures révélées par les méthodes argentiques.

Toute la surface du corps des *Euplotes* est recouverte par un réseau invisible *in vivo* de fibrilles argyrophiles, ou argyronèmes, dans lequel s'inscrivent les bases des formations ciliaires.

a) *Argyrome*: les argyronèmes de la face ventrale composent entre eux des mailles polygonales plus ou moins régulières dont les dimensions et la forme varient non seulement suivant la taille de l'Infusoire mais encore suivant leur emplacement⁷⁾: grandes et généralement allongées sur tout la partie frontale de l'*Euplotes*, dans la région antérieure du péristome et immédiatement au-dessous du niveau de la bouche, elles sont petites et plus circulaires, par contre, à l'approche du cytostome et autour du pore de la vacuole contractile. Tout se passe comme si la surface ventrale de l'*Euplotes* comportait primitivement un réseau de mailles à peu de chose près égales entre elles, mais qui auraient subi des étirements, des resserrements, des orientations dérivant du „modelage” de l'Infusoire lors de sa morphogénèse. . . et c'est à vrai dire ce qui se passe, comme en témoignent les images de divisions observées si justement par CHATTON & SÉGUÉLA.

Un des étirements les plus caractéristiques que l'on puisse voir chez un *Euplotes* est celui qui concerne les mailles de l'argyrome comprises entre les cirres frontaux et les cirres transversaux, particulièrement entre le cirre frontal 2/III et le cirre transversal 1/IV: à cet endroit, les argyronèmes sont tellement orientés suivant un axe longitudinal qu'ils arrivent le plus souvent à être eux-mêmes bout à bout, comme s'ils ne formaient qu'une seule fibrille. Par ailleurs, le pore de la vacuole contractile apparaît comme une sorte de pôle d'attraction des mailles du réseau argyrophile, si l'on en juge par la disposition concentrique de celles-ci autour de lui et par leur resserrement très particulier à son niveau: si bien que l'aspect le plus courant du réseau en ce point évoque presque à coup sûr l'image d'une toile d'araignée dont le pore en question serait le centre.

Dorsalement il n'en va pas tout à fait de même: d'une part la disposition des mailles entre les cinéties est sensiblement la même partout – encore que ces mailles puissent être plus ou moins grandes suivant qu'elles sont à plus ou moins grande distance des bords de l'Infusoire – d'autre part cette disposition dépend de l'espèce

⁷⁾ Remarquons à ce propos qu'il nous a été impossible de voir le réseau à petites mailles, dénommé „réseau secondaire” par CHATTON & SÉGUÉLA (1940), au-dessous de celui que nous décrivons; il ne nous semble pas exclu qu'il s'agisse d'un „artefact”.

considérée. En effet, ce qui est remarquable c'est la constance – malgré quelques irrégularités toujours dues à des bifurcations provenant de réorganisations encore inachevées (cf: chapitre V) – du dessin général de l'argyrome dans chaque espace intercinétien; ce dessin peut être assez complexe ou au contraire très simple, suivant le nombre de mailles, la façon dont elles se relient entre elles, et la présence ou non d'une, de deux ou de trois fibrilles parallèles aux cinéties qu'elles viennent affronter.

b) *Cinétome*: les divers éléments de soutien de la ciliature que révèle l'imprégnation argentique, comprennent les plaques basales des cirres, celles des membranelles adorales et parorales, ainsi que les corpuscules dorsaux supportant les soies. Chaque cirre, comme chaque membranelle, est issu d'une plage granuleuse représentant un ensemble de cinétosomes distincts, souvent accompagnés d'un ou de deux cinétosomes plus gros (cinétosomes primaires de CHATTON & SÉGUÉLA), auxquels se trouvent généralement accolées les petites rosaces de bâtonnets citées précédemment: les membranelles ont des bases allongées en forme de bandes étroites, tandis que les cirres possèdent des bases polygonales variables couvrant tout ou partie de l'intérieur d'une maille de réseau, celles des 5 cirres transversaux étant le plus souvent rectangulaires du fait de l'alignement parallèle très régulier des cinétosomes qui les constituent.

Les corpuscules basaux des soies dorsales sont disposés le long d'un fin cinétodesme qui ne diffère en rien, apparemment, des autres fibrilles argyrophiles du réseau. Ces corpuscules se présentent comme de petits granules de structure hétérogène, où le cinétosome apparaît au centre d'un corpuscule plus volumineux dont les bords tirent vers le noir – le „cinétoplaste” de CHATTON & LWOFF (1931), le „basal Ring” de VON GELEI (1934). Bien que les soies qu'ils supportent ne puissent être confondues avec des cils vibratiles, du fait de leur manque de souplesse et de leur quasi-immobilité, on peut considérer que leurs alignements longitudinaux représentent de vraies cinéties: celles-ci occupent une position avant tout dorsale mais, à droite comme à gauche, les deux plus extrêmes se trouvent déportées soit sur les côtés proprement dits, soit, plus souvent même, sur les bords de la face ventrale; malgré cette opposition apparente, nous ne distinguerons là qu'un seul ensemble de cinéties – dénommées alors cinéties latéro-dorsales – et c'est leur nombre global qui sera envisagé pour chaque espèce: ce nombre est en effet toujours le même pour chaque individu d'une espèce donnée.

C.- Structure nucléaire.

L'appareil nucléaire des *Euplotes* comporte un macronucleus et un micronucleus qui sont l'un et l'autre à peu près invisibles *in vivo*: les diverses colorations nucléaires les mettent facilement en évidence, notamment la méthode de FEULGEN. (Fig. 2).

Le macronucleus apparaît comme un ruban, ou une bande assez étroite mais longue, plus ou moins contournée, épaisse ou aplatie suivant les espèces, fortement colorée après hydrolyse par le réactif de SCHIFF, le plus souvent peu vacuolisée et montrant des granulations chromatiques d'importance variable. Cette bande affecte, chez toutes les espèces en période d'interscission, une disposition générale que la plupart des auteurs ont comparée à celle d'un „C” ouvert sur la droite de l'*Euplotes* – c'est-à-dire dans une position inversée par rapport à l'observateur qui regarde l'Infusoire par la face ventrale (se reporter aux figures). Cette forme en „C” prête à des variantes plus ou moins complexes suivant les espèces, qui possèdent chacune un macronucleus caractéristique dont l'aspect général est constant bien que les contours puissent en être irréguliers.

Le micronucleus est généralement assez petit, exception faite pour celui de *E. tegulatus*, n. sp., et pour celui de *E. aberrans* DRAGESCO, 1960: sphérique ou oblong, il occupe une position plus ou moins distante de quelques μ du noyau, encore que chez certaines espèces il soit tout à fait accolé à ce dernier; mais dans tous les cas, il se trouve sensiblement disposé au niveau de son tiers antérieur et sur sa gauche.

D.- L'enkystement chez les Euplotes.

Comme beaucoup d'Infusoires ciliés, certains *Euplotes* peuvent s'enkyster; sans oser affirmer que tous en sont capables puisqu'aussi bien nous n'avons pu examiner les kystes que chez quatre espèces⁸⁾ il est cependant assez probable que la plupart des espèces sont à même d'opérer, sous certaines conditions, le processus que nous allons décrire succinctement⁹⁾: bien que ce soit là sortir apparemment de notre sujet, il est nécessaire de montrer les différents aspects sous lesquels les *Euplotes* peuvent se présenter.

L'enkystement dépend généralement de la dessiccation du milieu en période de sécheresse ou de la privation de toute nourriture, mais,

⁸⁾ *E. elegans*, *E. muscicola*, *E. inkystans* et *E. charon*; des kystes semblables avaient déjà été décrits chez *E. charon* (MOBIUS, 1888, sous le nom de *E. harpa*; BUTSCHLI, 1889; GARNJOBST, 1928, sous le nom de *E. taylori*) ainsi que chez *E. harpa* (MELANT, 1922 . . . si sa détermination est correcte).

⁹⁾ Nous renvoyons, pour plus amples détails, à l'étude dont nous nous inspirons pour ce résumé: FAURÉ-FREMIET, GAUCHERY & TUFFRAU, 1954).

au moins chez *Euplotes muscicola*, il peut aussi être de règle après la conjugaison pour chacun des ex-conjoints. Dans les deux cas, et c'est ce qui nous intéresse ici, le processus est le même, tout comme l'aspect final.

Examiné vivant, un *Euplotes* enkysté apparaît à l'intérieur des membranes kystiques (fig. 49) comme une petite masse à peu près sphérique dépourvue de tout organite vibratile; l'imprégnation à l'argent permet de constater que seule la surface dorsale est visible sans que pour cela la moindre différenciation ait modifié la surface ventrale: résultat de l'invagination de cette dernière au plus profond de l'Infusoire, par suite du repliement complexe autour d'elle de la face dorsale; un certain nombre de cinéties, comme aspirées, disparaît à l'intérieur du kyste ainsi formé (fig. 3).

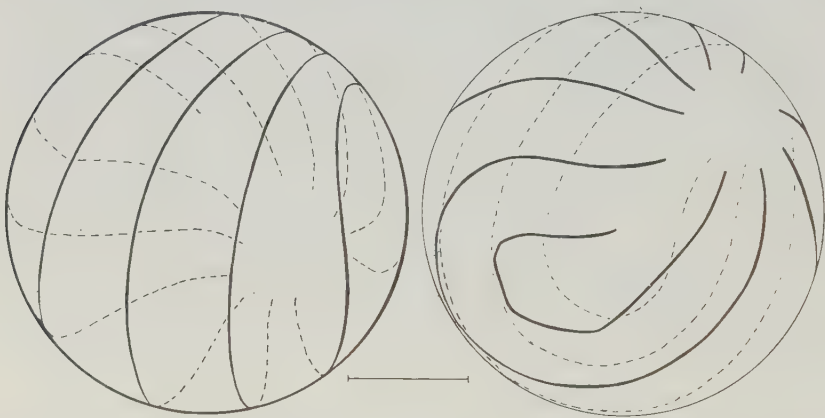


Fig. 3. Schémas de la disposition des cinéties à la surface d'un kyste d'*E. muscicola* (d'après FAURÉ-FREMIET, GAUCHERY, TUFFRAU, 1954).

Quelle que soit l'espèce, la disposition des cinéties à la surface demeure la même, seul le nombre apparent diffère: on notera cependant que les mailles de l'argyrome dorsal ne sont aucunement affectées par cette suite de phénomènes, ce qui permet d'identifier, au moins très approximativement, l'espèce dont on observe le kyste (voir chapitre suivant).

IV. LES CARACTÈRES SPÉCIFIQUES

Quels sont, maintenant, les critères permettant une discrimination systématique des espèces d'*Euplotes*? Dans l'étude générale du genre qui précède, nous avons pu constater que, parmi tous les caractères décrits, beaucoup, sans être négligeables, sont susceptibles de se présenter de façon très variable: nous avons vu que l'état ali-

mentaire de chaque individu d'une espèce commune influait sensiblement sur sa forme, sur le nombre et la disposition de ses crêtes dorsales, sur le dessin de l'ouverture du péristome qui peut être plus ou moins modifié par l'extension du sac endoplasmique, lui-même dépourvu de contours fixes. La taille peut varier dans les mêmes conditions. D'autres détails, qui pourraient paraître plus constants, comme la forme de la lèvre péristomienne ou celle du col antérieur, dépendent en grande partie aussi de la turgescence de l'Infusoire en un moment donné.

Aucun des éléments précédents ne peut donc fournir un moyen sûr de distinguer une espèce d'une autre puisque, pour une même espèce, chacun d'eux se présente déjà sous des aspects divers: l'interprétation trop stricte de ce genre de caractères a suscité d'ailleurs la création, autour de formes connues, de nombreuses variétés, dont il suffit de cultiver chacune à partir d'un seul individu pour reconnaître qu'en fait elles se relient les unes aux autres: *Euplotes patella* MÜLLER, par exemple, apparaît souvent dans un même clône (PIERSON, 1943; TUFFRAU, 1954) sous différents aspects selon l'importance de ses crêtes dorsales ou l'étalement plus ou moins prononcé de son côté gauche. Des phénomènes analogues s'observent chez toutes les espèces.

Il devient donc nécessaire de rechercher s'il existe des caractères stables reconnaissables dans le genre tout entier et ne présentant cette fois plus que des variations d'ordre purement évolutif qui ne puissent, en aucun cas, altérer leur homogénéité spécifique.

Tous les auteurs qui ont traité des *Euplotes* se sont accordés à souligner l'importance, au point de vue systématique, du nombre et de la disposition des formations ciliaires ventrales, et ils ont généralement admis que les noyaux possédaient une forme propre à chaque espèce: ces remarques sont très justes. Mais elles ne suffisent pas, à notre sens, à fonder une discrimination satisfaisante entre toutes les espèces observées: plusieurs parmi celles-ci possèdent en commun, par exemple, 10 cirres frontaux-ventraux, d'autres ont des noyaux de forme assez voisine, une confusion serait donc possible si de nouveaux éléments n'intervenaient pas.

Or, en étudiant la morphologie générale du genre *Euplotes*, et particulièrement les structures observées à l'aide des imprégnations argentiques au cours de leur morphogénèse, il nous a paru que au moins deux autres caractères se retrouvaient dans tous les individus de l'espèce considérée et ne se retrouvaient que chez eux:

- le dessin tracé par les mailles de l'argyrome dorsal;
- le nombre constant des cinéties latéro-dorsales.

Dès lors qu'on utilise ces nouveaux éléments conjointement aux

anciens, il devient possible d'établir une véritable „clé” pour l'ensemble du genre, l'expérience ayant montré qu'un de ces éléments au moins diffère toujours entre deux espèces.

Nous proposons par conséquent d'admettre, pour le genre *Euplotes*, les caractères spécifiques fondamentaux suivants:

- 1) Le nombre des cinéties latéro-dorsales.
- 2) La disposition des mailles du réseau argyrophile dorsal.
- 3) Le nombre des cirres frontaux-ventraux, choisis parmi les autres cirres comme étant les plus distinctifs.
- 4) La forme du macronucleus.

V. LA CONTINUITÉ DES CARACTÈRES SPÉCIFIQUES ET LEURS VARIATIONS ACCIDENTELLES

Nous avons établi qu'un certain nombre de caractères subissent des modifications temporaires, diverses, et nous les avons en conséquence considérés comme secondaires. Mais ces variations ne doivent en aucun cas être confondues avec les réorganisations périodiques que subissent les caractères retenus comme spécifiques.

En effet, ces réorganisations périodiques présentent successivement – du moins en ce qui concerne le dessin des mailles du réseau argyrophile dorsal et la forme du macronucleus – divers aspects qui risquent, si on les isole les uns des autres pour les soumettre à un examen en quelque sorte statique, d'infirmes les principes de classification adoptés dans ce travail.

Cette confusion ne sera plus possible, croyons-nous, si l'on veut bien examiner dans leur déroulement continu, comme nous allons le faire, les modifications auxquelles donne régulièrement lieu la réorganisation dorsale, puis le cycle macronucléaire; nous verrons, pour terminer, l'importance qu'il faut attribuer aux très rares variations accidentelles que l'on constate parfois dans le nombre des cirres de la face ventrale et dans celui des cinéties.

A. Les processus de réorganisation dorsale.

Nous avons constaté que le dessin tracé par les mailles de l'argyrome dorsal était propre à chaque espèce; nous avons montré (chapitre III, page 12) comment ce dessin pouvait être simple ou complexe suivant la présence d'une, de deux ou de trois fibrilles disposées longitudinalement entre chaque cinétie: quel qu'il soit, l'ensemble de ce réseau possède un aspect très régulier dont les figures dorsales de ce travail peuvent donner une idée. Or, sur une

forte majorité d'individus observés, on constate qu'au sein même de cette régularité – et sans que le dessin général en apparaisse véritablement modifié – des bifurcations plus ou moins nombreuses, des sinuosités plus ou moins marquées perturbent l'ordonnance de ce réseau: quel est alors le schéma fondamental?

En fait, la „clé” de détermination dont nous avons parlé à la fin du chapitre précédent n'est évidemment utilisable que pour des individus parvenus à l'état adulte, encore que la connaissance des processus de réorganisation après division qui affectent les caractères permette, la plupart du temps, de reconnaître, dès le premier stade de l'évolution, l'espèce à qui l'on a affaire.

La morphogénèse de la face ventrale a été minutieusement décrite à l'aide des techniques d'imprégnation à l'argent par CHATTON & SÉGUÉLA en 1940, et nous n'y reviendrons que pour rappeler seulement, d'après ces auteurs, que les nouveaux cirres se forment, au cours de la bipartition, à partir de cinétosomes erratiques provenant de la base des cirres primitifs; ils se distribuent, par dédoublement, en nombre égal entre le proter¹⁰⁾ et l'opisthe sur lesquels leur multiplication en plaques basilaires reconstitue les nouveaux cirres pendant qu'au fur et à mesure disparaissent les anciens (figs. 55 et 56): ce processus s'accompagne en même temps de la formation d'un second réseau argyrophile qui, au cours de son extension, se substitue au premier.

Les deux individus issus d'une telle division possèdent ainsi une face ventrale qui – morphologiquement parlant – est achevée au moment même de leur séparation et n'a plus qu'à s'accroître: or, la réorganisation de la face dorsale est loin d'être synchronisée.

Nous avons constaté – comme CHATTON & SÉGUÉLA, puis BONNER (1954) l'indiquaient déjà – que la réorganisation de l'argyrome dorsal n'était jamais terminée lorsque le proter et l'opisthe se séparent. Bien plus, nous avons trouvé que, dans certains cas, la division suivante peut affecter l'un ou l'autre avant cet achèvement.

VON GELEI (1934), et à sa suite KLEIN (1936) puis CHATTON & SÉGUÉLA ont montré que, postérieurement à la multiplication d'un certain nombre de cinétosomes équatoriaux le long des cinéties dorsales, un néo-réseau aux mailles petites et serrées s'accroissait au niveau de chaque chaîne de corpuscules ainsi formée jusqu'à remplacer peu à peu l'ancien réseau par absorption progressive, pensaient-ils, de celui-ci. C'était décrire un peu vite un phénomène complexe.

Il est tout d'abord inexact de dire que le nouveau réseau se sub-

¹⁰⁾ Rappelons, d'après la terminologie de CHATTON & LWOFF, que le terme de „proter” désigne l'individu antérieur issu d'une division, l'individu postérieur étant „l'opisthe”.

stitue à l'ancien: le proter et l'opisthe emportant l'un et l'autre une moitié de l'individu initial, le néo-réseau a seulement pour fonction de remplacer sur chacun la partie manquante en se raccordant simplement à l'ancien réseau: ce dernier demeure inchangé partout où il a été respecté.

D'autre part, plusieurs cas sont à envisager, selon le degré de complexité du réseau dorsal à reconstituer, c'est-à-dire selon qu'il doit ou non comporter des fibrilles longitudinales intercinétiennes: au cours de l'accroissement du nouveau réseau, celui-ci présente une limite plus ou moins méridienne (fig. 4, I et II; fig. 7, I) qui doit finalement s'intégrer au dessin spécifique sans l'enrichir d'une fibrille inutile si primitivement il n'en existe pas – type *E. crassus*, par exemple – ou, dans le cas contraire, se confondre avec au moins une des fibrilles préexistantes à la division – type *E. patella*.

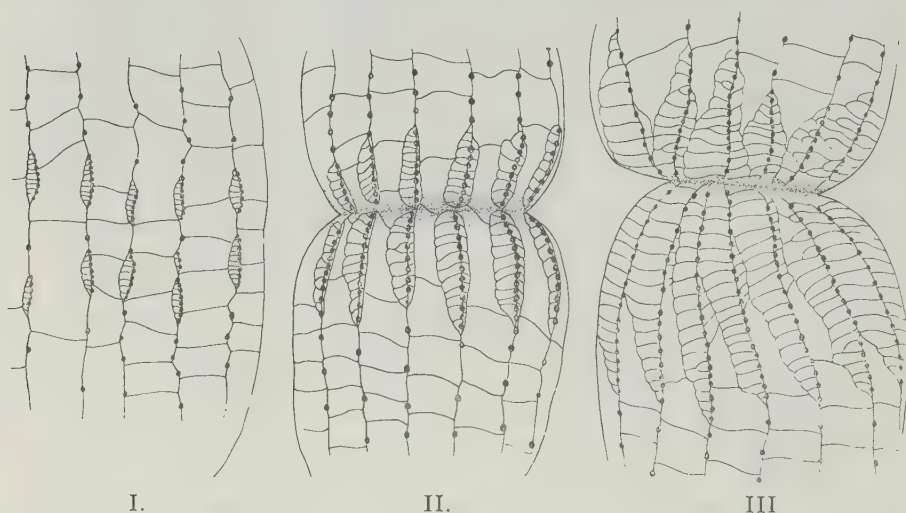


Fig. 4. La réorganisation de l'argyrome dorsal chez *Euplotes crassus*. I: les néo-réseaux apparaissent le long de chaque chaîne de cinétosomes et croissent de droite à gauche; II: un début d'accroissement vers la droite se résorbe, les nouvelles mailles se développent; III: les bords intercinétiens des néo-réseaux s'alignent sur les cinéties.

Nous avons choisi d'étudier d'abord ces phénomènes d'accroissement et d'intégration du néo-réseau dans ce qui reste de l'ancien après division chez une espèce marine, *E. crassus*, en raison de la simplicité de son réseau dorsal; nous avons pu ensuite, en connaissance de cause, rechercher, sur les espèces à réseau plus complexe, les stades correspondants.

Euplotes crassus possède dix cinéties latéro-dorsales reliées entre elles par des séries d'argyronèmes transversaux, ce qui détermine

une sorte de „dallage” régulier (fig. 37): cette disposition, qui est celle que nous devons retrouver après l’achèvement total de la réorganisation, implique qu’aucune fibrille annexe ne doit subsister en travers desdits argyronèmes.

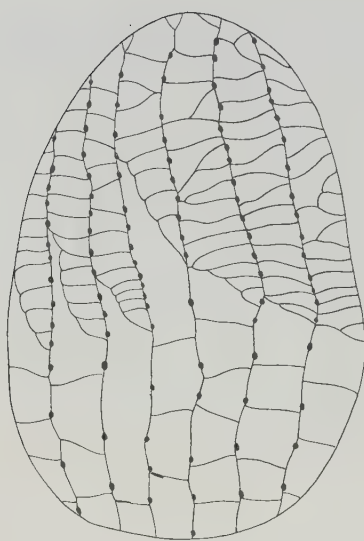
Au moment où, après multiplication des cinétosomes équatoriaux, les néo-réseaux commencent à apparaître, on constate qu’ils s’accroissent uniquement sur la gauche de chaque cinétie (fig. 4, I) un début d’accroissement sur la droite étant rapidement résorbé. Cette croissance unilatérale est très importante à noter car, s’il en était autrement (si elle se faisait de part et d’autre des cinéties) il adviendrait que les deux bords opposés des néo-réseaux voisins s’affronteraient dans l’espace intercinétien et que même la fusion des deux en un seul créerait une fibrille supplémentaire parfaitement insolite.

L’accroissement progressif de chaque néo-réseau (il y en a autant que de cinéties) montre les mailles de ceux-ci gagnant de proche en proche et de droite à gauche sur la cinétie voisine (fig. 4, II) jusqu’à confondre leurs bords avec l’axe de celle-ci (fig. 4, III): cette croissance est d’autant plus rapide qu’elle se fait plus près du niveau correspondant à la scission de l’individu primitif – antérieurement pour l’opisthe, postérieurement pour le proter.

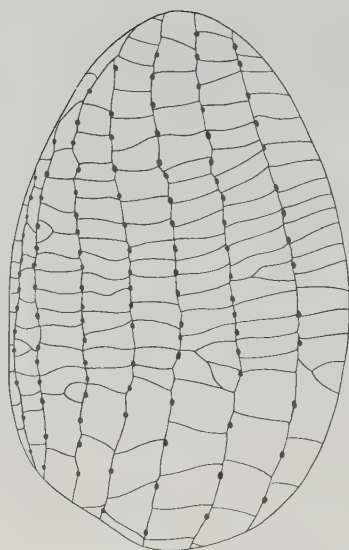
Au cours de leur mise en place qui se fait symétriquement sur chaque individu, les nouvelles mailles argyrophiles s’étagent donc plus ou moins les unes derrière les autres (fig. 5, IV), ce qui suscite momentanément des bifurcations et des sinuosités variées au niveau équatorial: nous retrouvons de cette manière les irrégularités dont nous parlions au début de ce chapitre – qui ne sont autres, nous le voyons, que quelques-unes des phases de la réorganisation de l’argyrome après division.

A ce stade, le néo-réseau se distingue encore de l’ancien par le resserrement de ses mailles (fig. 5, V): l’accroissement final d’un *Euplotes* en post-division se fait donc seulement sur la moitié antérieure s’il s’agit d’un opisthe, (fig. 6, VI), sur la moitié postérieure s’il s’agit d’un proter (fig. 6, VII). La réorganisation dorsale peut être considérée comme terminée lorsque, toutes traces de bifurcations ou de sinuosités ayant disparu, toutes les mailles sont d’égartement égal en sorte que la simplicité première du réseau réapparaît.

Le cas de *Euplotes crassus* est celui de trois autres espèces (cf. tableaux synoptiques) et représente le processus de réorganisation le plus simple: en fait ce processus est pratiquement le même chez les espèces ayant un réseau dorsal plus complexe, à ceci près cependant que les néo-réseaux s’accroissent alors de part et d’autre des cinéties de façon que l’affrontement de leurs mailles en regard concorde avec l’alignement des fibrilles intercinétiennes – chez *E. patella*, par exemple (fig. 7, I et II) – ou recrée, par leurs croissances

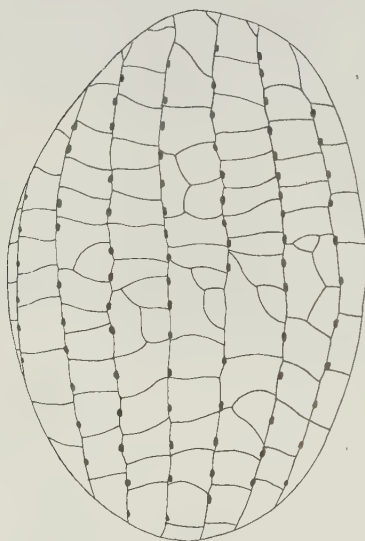


IV.

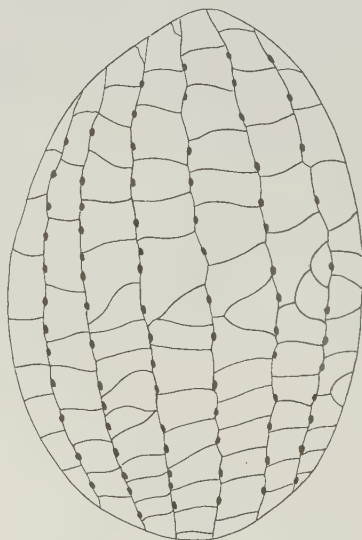


V.

Fig. 5. La réorganisation de l'argyrome dorsal chez *Euplotes crassus*. IV: „Etagement” des mailles du néo-réseau en croissance sur un opisthe; V: le néo-réseau est en place, mais ses mailles sont encore resserrées.



VI.



VII.

Fig. 6. La réorganisation de l'argyrome dorsal chez *Euplotes crassus*. VI: Opisthe en achèvement; VII: proter au même stade.

inégales, l'imbrication des mailles primitives – chez *E. gracilis*, *E. elegans* et *E. muscicola*.

Dans tous les cas, ces phénomènes de réorganisation concourent à restituer sur chaque individu provenant d'une division le caractère dorsal qui est propre à l'espèce: par suite, toute irrégularité dans le dessin des mailles argyrophiles doit être considérée comme l'indice d'une réorganisation en cours, et non d'une variation.

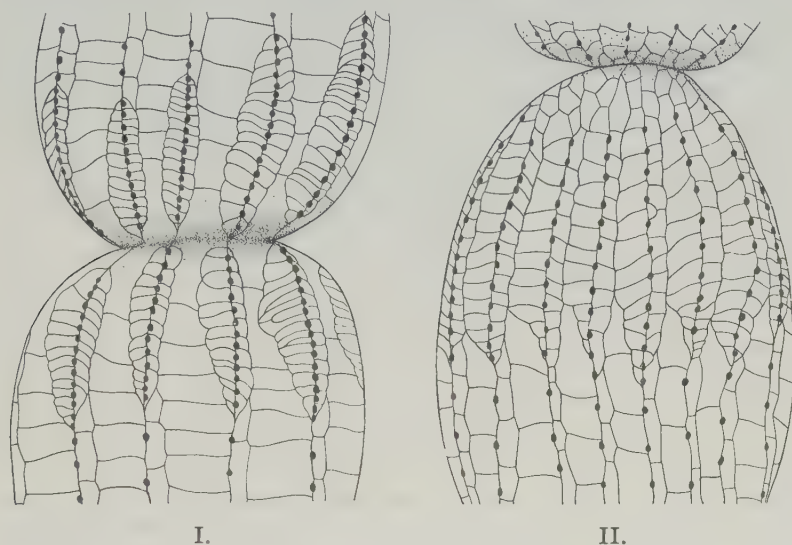


Fig. 7. La réorganisation de l'argyrome dorsal chez *Euplotes patella*. I: croissance des néo-réseaux de part et d'autre de chaque cinétie; alignement des mailles droites sur la fibrille intercinétique du réseau primitif; II: les mailles gauches rejoignent celles de droite, recréant la fibrille méridienne; le néo-réseau est en partie réalisé, et n'a plus qu'à s'accroître en achevant sa mise en place.

Cette dernière remarque nous a conduit à observer sur des clones cultivés à des températures différentes – notamment avec *E. eurystomus* et *E. patella* – que le rythme des processus de division était totalement indépendant des processus de réorganisation dorsale que nous venons de décrire: de 5°C à 24°C, le taux des divisions augmente sans que s'accroisse pour cela la vitesse de réorganisation, si bien qu'il peut arriver qu'une division nouvelle intervienne avant la mise en place définitive des mailles de l'argyrome (fig. 8). Les deux individus nés de cette division présentent ainsi les marques de la réorganisation précédente (qui continue) en même temps que celle de la réorganisation qui commence; et cette intrication des deux dure jusqu'au remaniement complet. Quand de tels chevauchements se produisent trop

souvent par suite de divisions trop rapprochées, cela peut compliquer exceptionnellement le dessin initial spécifique, car il est alors plus ou moins masqué par les vestiges juxtaposés de réorganisations souvent très anciennes: cas de *E. mutabilis*, par exemple (page 56).

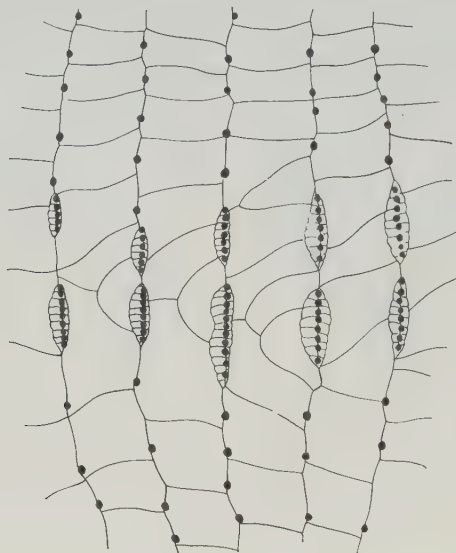


Fig. 8. Réorganisation commençante sur un opisthe d'*E. crassus* dont la réorganisation précédente est en cours: en haut, le réseau aux mailles serrées de cette réorganisation; au milieu, les bifurcations de mise en place et les néo-réseaux de la réorganisation commençante; en bas, les mailles de l'ancien réseau, inchangées.

Les recherches de FAURÉ-FREMIET, ROUILLER & GAUCHERY, (1957) sur la réorganisation macronucléaire chez les *Euplotes*, ont montré incidemment que la durée moyenne de l'interscission était de 23 heures à 28°C: on peut donc conclure des observations précédentes et de celle-ci que le temps nécessaire à la réorganisation dorsale est au moins de cette durée et lui est même peut-être parfois supérieur; de fait, les cultures entretenues à une température beaucoup moins élevée – au voisinage de 5°C – et n'ayant ainsi qu'un taux de division relativement bas – donc des périodes d'interscission nécessairement plus longues – sont les seules dont les individus ont des réseaux argyrophiles dorsaux parfaitement achevés, c'est-à-dire présentant le dessin „type” de l'espèce sans altération aucune.

Notons en passant que la taille des individus, pour une même nourriture, est directement liée à la durée de l'interscission: plus celle-ci est longue, plus la taille est grande.

La lenteur avec laquelle se poursuit et s'achève la réorganisation

dorsale en regard de la fréquence relative des divisions dans une culture donnée, apparaît ainsi la seule cause de modifications éventuelles temporaires, limitées à quelques individus, dans le dessin caractéristique de chaque espèce.

Cette stabilité spécifique nous a incité à rechercher dans quelle mesure on pouvait la considérer comme indépendante ou non des conditions du milieu; parallèlement aux essais de cultures à des températures diverses dont nous venons de donner les conclusions, nous avons étudié l'influence possible de la nutrition en cultivant des clones soit avec des *Chilomonas*, soit avec des bouillons bactériens, soit encore avec des chlorelles ou de la levure: nous n'avons jamais constaté un changement quelconque dans la disposition des mailles du système argyrophile – aussi bien ventral que dorsal d'ailleurs – qui, plus est, ne s'est pas trouvé affecté, durant d'autres essais, par la présence, en excès, de certains sels comme KCL ou SO_4Mg , ou même par la privation totale de Calcium.

En conclusion, les images d'imprégnation argentique demeurent les mêmes dans tous les cas et montrent avec netteté la continuité rigoureuse avec laquelle se perpétue le réseau intercinétien propre à chaque espèce.

B. Le cycle macronucléaire.

Ce que nous disions à propos de l'argyrome dorsal, au début de ce chapitre, peut s'entendre aussi bien pour le macronucleus: il n'est pas suffisant de considérer un caractère en période d'interscission, il faut l'observer à l'état adulte ou, mieux, à l'état quiescent.

D'après les travaux de FAURÉ-FREMIET, ROUILLER & GAUCHERY, l'on peut supposer que pour le macronucleus des *Euplotes*, ce stade est très court et qu'il se situe un peu avant la moitié de l'interscission: c'est à ce moment, en effet, qu'apparaissent les „bandes de réorganisation” dont le cheminement centripète va durer jusqu'au stade fusiforme précédant la division. Après la division, le macronucleus s'allongera, acquerra peu à peu la courbure caractéristique de l'espèce – tous états transitoires dont les aspects multiples ne peuvent bien entendu être considérés comme des variations mais qui rendent difficile à saisir le moment exact où le noyau a enfin pris sa forme spécifique; l'image que nous donnerons pour chaque espèce doit donc être considérée comme un p o i n t d e r e p è r e m o y e n qui n'exclut pas la possibilité d'autres aspects. Ici ce seront des ramifications plus ou moins compliquées; là, des différences de largeur ou d'épaisseur.

Les phénomènes de dégénérescence macronucléaire qui succèdent à toute conjugaison conduisent en outre à des modifications dont il

n'est pas toujours aisé de comprendre sur le champ la valeur: nous n'en voulons pour preuve qu'un exemple observé chez *Euplotes eurystomus*. Cette espèce comporte un noyau dont l'allure générale s'apparente à celle du chiffre 3; or il arrive que ce macronucleus – sans cesser de se présenter sous ce dessin caractéristique – possède en plus une sorte d'éperon arrondi plus ou moins long, placé en opposition avec la branche antérieure, ce qui confère à l'ensemble une disposition en T qui n'avait été précédemment décrite que pour le noyau d'*Euplotes woodruffi*, GAW, 1939¹¹): l'examen attentif des divers *Euplotes* présentant cette anomalie devait nous montrer que nous n'étions aucunement en face d'une „variété”, (au sens de KAHL) mais bien que cette forme singulière n'était, en fait, qu'un des „moments” d'une dégénérescence progressive du noyau: toutes les transitions entre l'état normal quiescent et l'état de dégénérescence complète étant facilement repérables (fig. 19, I à IX).

C. Les variations exceptionnelles.

La ciliature des *Euplotes* offre les caractères les plus fixes: toutefois, chez au moins deux espèces, des cas très rares ont été observés d'une augmentation accidentelle soit du nombre des cirres de la face ventrale, soit du nombre des cinéties latéro-dorsales.

Dans le premier cas, il s'agit de la migration insolite en dehors de toute division d'un ou de plusieurs des cinétosomes primaires appartenant à la base des cirres. La multiplication isolée de ces cinétosomes erratiques détermine en conséquence la formation d'un ou de plusieurs cirres supplémentaires; c'est ainsi que chez *E. crassus* et chez *E. mutabilis* – espèces toutes deux marines – on peut trouver 11 et même 12 cirres frontaux-ventraux au lieu des 10 habituels, et 6 à 7 cirres transversaux au lieu de 5. Ce phénomène est beaucoup moins rare pour les cirres caudaux qui varient fréquemment de 4 à 6 et s'observe d'ailleurs aussi chez *E. inkystans*, où il est peu commun, tandis qu'il paraît de règle chez *E. charon* où les cirres caudaux vont parfois jusqu'à 8.

Dans le second cas, observé chez *E. mutabilis* exclusivement, l'une ou l'autre des cinéties latérales – le plus souvent celle qui est située à gauche de l'Infusoire immédiatement sous les membranelles adorales – subissent, également en période d'interscission, des élinéations

¹¹) Nous serions tenté, à ce propos, de croire que les deux espèces ne font qu'une – car elles ont bien d'autres caractères en commun – si l'on n'avait pas décrit chez *E. woodruffi* une réorganisation de ce noyau en Travant la division qu'évidemment nous n'avons pas pu observer dans le cas qui nous occupe, puisqu'il s'agit ici d'un tout autre phénomène.

¹²⁾ donnant naissance à de nouvelles cinéties parallèles aux cinéties mères: le nombre total des cinéties, ordinairement de 11, peut alors être porté à 12 ou 13 suivant les cas.

Ce processus, dont nous ne saurions trop souligner la rareté et le fait qu'il n'appartient jusqu'à présent qu'à une seule espèce, est absolument inusuel chez les *Euplotes*: on sait qu'habituellement chaque cinétie voit ses cinétosomes se multiplier au niveau de l'équateur au cours de la division et que cette multiplication a toujours lieu dans l'axe même des cinéties: la scission étant percinétienne, le nombre final de cinéties sur chaque individu-fils demeure nécessairement inchangé. Le cas d'*E. mutabilis* est, pourrait-on dire, l'exception qui confirme la règle.

VI. DESCRIPTION DES ESPÈCES

L'analyse systématique des quatre caractères spécifiques chez toutes les formes d'*Euplotes* rencontrées, complétée avec avantage par l'étude éventuelle d'autres caractères (voir les tableaux synoptiques en fin de volume), a permis de définir seize espèces – classées arbitrairement, en vue de faciliter les recherches, par le nombre de leurs cinéties latéro-dorsales – qui ne peuvent en aucune manière être désormais confondues entre elles, même quand il s'agit d'espèces dont l'aspect est assez analogue *in vivo*.

Il n'était pas possible d'insérer dans les diagnoses la description, même sommaire, du réseau argyrophile dorsal dont nous avons cependant souligné l'importance spécifique dans les pages précédentes: aussi renverrons-nous, pour chaque espèce, à l'un d'entre trois „types” de réseau dorsal choisis comme étant les plus communs: type *eurystomus* (1 fibrille intercinétienne longitudinale), type *vannus* (pas de fibrille longitudinale), type *musculicola* (réseau serré de petites mailles). Toutes les diagnoses seront complétées par quelques commentaires destinés à préciser notamment ce point, la configuration du dit réseau étant par ailleurs représentée, pour chaque espèce, dans l'illustration de ce travail. (chaque échelle correspond à 10 μ).

La nécessité d'utiliser l'imprégnation à l'argent ne constitue nullement un obstacle: les *Euplotes* se multiplient toujours avec une grande facilité, et, ne disposerait-on que d'un seul individu, sa descendance surabonde au bout de quelques jours.

¹²⁾ „L'élinéation”, au sens de CHATTON & LWOFF, désigne le processus par lequel un cinétosome se divise non dans l'axe des cinéties, mais perpendiculairement à elles.

EUPLOTES TEGULATUS, n. sp.

I. Diagnose:

Marin. 109 à 124 μ . Forme ellipsoïdale allongée, légèrement étranglée par le milieu: face dorsale assez fortement bombée, parcourue par trois ou quatre crêtes longitudinales; face ventrale au contraire creusée longitudinalement en gouttière, parcourue dans le même axe et sur la droite par une crête accentuée se terminant en pointe à chaque bout. Péristome étroit, occupant les 2/3 antérieurs du corps; lèvres péristomienne arquée, surplombant nettement tout le bord droit de la cavité buccale. 6 cinéties latéro-dorsales, 9 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*, mais à deux fibrilles longitudinales. Macronucleus en forme de compas à branches d'inégale longueur, micronucleus exceptionnellement volumineux. (Figs. 9, 10 et 44 a).

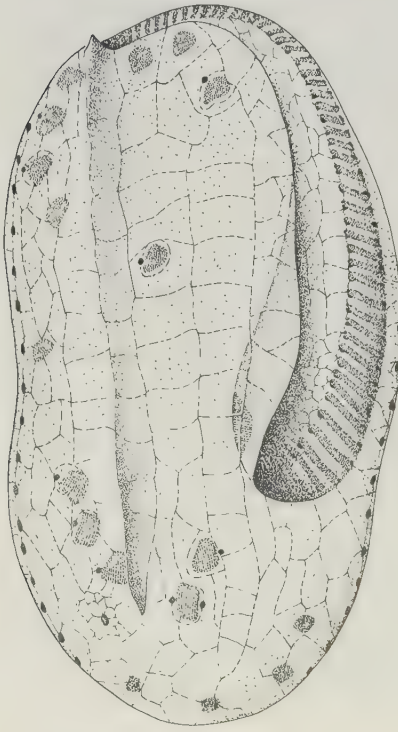


Fig. 9. *Euplotes tegulatus*, n. sp.
(face ventrale).

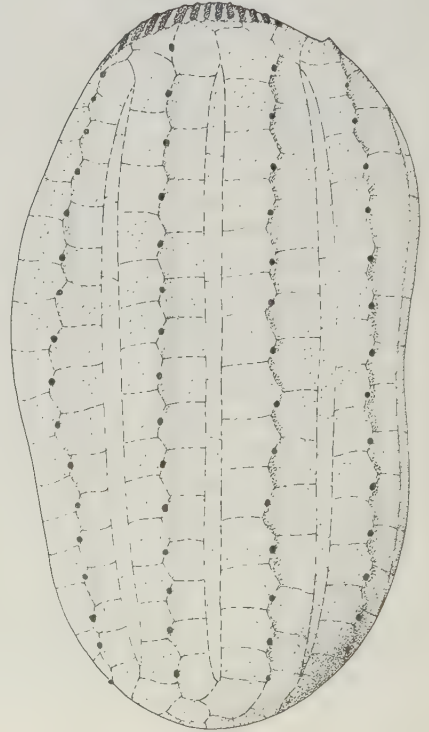


Fig. 10. *Euplotes tegulatus*, n. sp.
(face dorsale).

II. Détails particuliers et structure infraciliaire:

C'est le plus généralement sous la forme d'une courte „gouttière” ou, mieux, d'une tuile romaine, que se présente cet Infusoire, trouvé dans les sables de la pointe de Moustierlin, près Concarneau: il se meut très lentement, en tournant parfois sur lui-même autour de son grand axe, ce qui souligne cet aspect bien caractéristique.

La crête ventrale, qui est assez accusée, s'insère antérieurement entre les cirres frontaux 2/III et 3/III et ventralement entre les cirres transversaux 1/III et 1/IV; acuminée aux deux extrémités, elle se termine en avant et à droite du péristome par une sorte de petite épine dépassant légèrement le bord de l'*Euplotes*, en arrière par une longue pointe un peu arquée et surélevée au-dessus de la face ventrale.

Les 9 cirres frontaux-ventraux, à l'exception du cirre 2/II dont la situation est assez centrale, sont disposés en ligne courbe sur le pourtour antérieur droit du corps, les 3 premiers de la série se trouvant sur le bord de la lèvre orale. Les 5 cirres transversaux, de beaucoup plus larges et plus forts s'inscrivent en diagonale au-dessous et à droite de l'ouverture buccale, les cirres 1/IV, 1/V et 1/VI nettement distants des deux autres par suite de l'insertion entre eux de l'épine postérieure de la crête ventrale. Sur les 4 cirres caudaux répartis à proximité du bord postérieur de l'*Euplotes*, 2, au-dessous du péristome, sont plus épais que les deux autres. La vacuole contractile prend place immédiatement au-dessous et à droite des cirres transversaux, sous le troisième de la série.¹³⁾

Toute la surface dorsale d' *E. tegulatus* possède de fins protrichocystes qui, sous l'action du Rouge neutre, sortent du corps de l'Infusoire sous forme de petites boules bien colorées de structure apparemment homogène; d'autre part, le cytoplasme est entièrement rempli de granulations grisâtres indéterminées et de mitochondries.

Dorso-latéralement, *E. tegulatus* possède 6 cinéties, (4 dorsales, plus 2 latérales droite et gauche) séparées les unes des autres d'environ 20 μ et portant des petits cinétosomes espacés, bases des soies visibles *in vivo* et alors longues de 4 μ . Ces cinéties sont inscrites dans un réseau de mailles argyrophiles assez particulier: à l'exception de l'espace intercinétien gauche dont les mailles transversales se rejoignent, à l'image de celles d'*Euplotes eurystomus*, sur une seule fibrille, les quatre autres intercinéties présentent chacune en leur milieu 2 fibrilles longitudinales, parallèles aux cinéties, écartées l'une

¹³⁾ Signalons qu'une espèce récemment décrite, *E. aberrans* DRAGESCO, 1960, ne diffère guère de *E. tegulatus* que par ses cirres frontaux-ventraux qui sont au nombre de 8 et par la disposition plus arrondie de la forme en fer à cheval de son noyau: malheureusement aucune image d'imprégnation n'accompagne sa diagnose, ce qui limite toute comparaison avec l'espèce décrite ici.

de l'autre d'un peu plus de $4\ \mu$, et reliées entre elles par de rares cordons argyrophiles avant qu'elles ne se rejoignent mutuellement à chaque extrémité; de part et d'autre de ces fibrilles, des cordons argyrophiles plus nombreux les rattachent au cinétodesme le plus voisin. Remarquons en passant que cet aspect dorsal est le seul de ce genre parmi toutes les espèces d'*Euplotes* observées ici.

Du côté ventral, les mailles du réseau argyrophile sont grandes et de disposition généralement quadrangulaire: l'ensemble est orienté d'une façon nettement longitudinale, en sorte que l'on peut voir la crête, terminée à chaque bout par les 2 épines ventrales, supportées par une longue fibrille presque droite qui va des cirres frontaux 2/III et 3/III aux transversaux 1/III et 1/IV.

La surface péristomienne est recouverte d'un réseau de larges mailles régulières en connection sur tout le bord gauche de l'ouverture buccale avec les bases assez étroites des membranelles adorales. Au fond et à droite du cytopharynx, les membranelles parorales apparaissent très fines et relativement peu nombreuses.

Les bases des cirres sont souvent contournées plus ou moins complètement par un fin cordon argyrophile porteur de petites granulations qui semblent n'être que de simples protrichocystes, sans jamais se présenter en forme de „rosettes" ou d' „étoiles" comme chez *E. patella* ou *E. eurystomus*.

III. Structure nucléaire:

Le macronucleus d' *E. tegulatus* occupe une place relativement restreinte dans le corps de l'Infusoire, puisqu'il ne mesure que $58\ \mu$ environ. Ce macronucleus a la forme générale d'un compas dont le sommet aurait été étiré en forte pointe et dont les deux branches épaissies au bout seraient inégales en longueur.

Sa matière est dense, légèrement vacuolisée, et sa disposition telle que, la pointe étant en avant, son plus long côté descend sur la gauche de l'Infusoire en direction du pôle postérieur, tandis que l'autre côté, moitié plus court, vient sur la droite.

La particularité la plus frappante de cet appareil nucléaire réside dans le micronucleus, d'une dimension exceptionnelle pour un *Euplotes*: situé en haut et à gauche du macronucleus, à peu près au niveau de la pointe et à quelques $8\ \mu$ de celle-ci, il apparait comme un disque de structure sensiblement homogène, visible *in vivo*, intensément FEULGEN-positif, d'un diamètre de $7\text{ à }8\ \mu$ – ce qui est énorme relativement aux dimensions du macronucleus et même à celles de l'*Euplotes* tout entier.

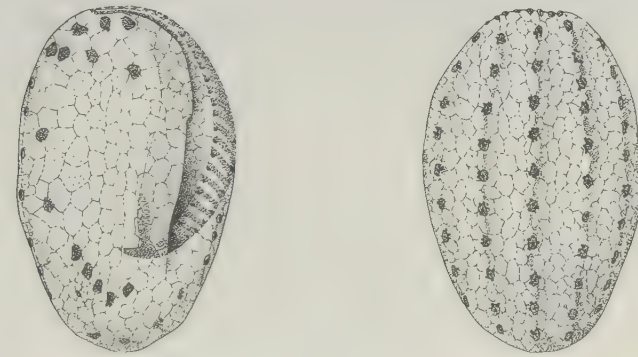
EUPLOTES GRACILIS, KAHL, 1932

I. Historique:

E. gracilis a été brièvement décrit en tant qu'espèce nouvelle par KAHL en 1932. La forme ici désignée sous la même appellation spécifique diffère cependant quelque peu de celle de KAHL, mais les variations constatées ne sont pas telles qu'on puisse en faire une espèce à part et il a paru préférable, jusqu'à plus ample informé, de la considérer comme étant bien *E. gracilis*: elle en a les caractères essentiels, notamment le nombre et la disposition des cirres frontaux-ventraux, la forme de la lèvre péristomienne et la taille exceptionnellement petite.

II. Diagnose:

Eau douce et mousses (Hypnacées). 37 à 50 μ . Forme oblongue. Péristome étroit et assez profond, recouvert en partie par une lèvre péristomienne importante dessinant antérieurement une „palette” presque rectangulaire. 7 cinéties latéro-dorsales; 9 cirres frontaux-ventraux assez longs et très styliformes, 5 transversaux et 4 caudaux fins et courts. Argyrome dorsal: type *muscicola*. Macronucleus en C inversé montrant un épaississement de l'extrémité inférieure. (Figs. 11, 12, et 44 b).



Figs. 11 et 12. *Euplotes gracilis*, KAHL.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Moins triangulaire que la figure KAHL, cette petite espèce peut être presque entièrement remplie par des particules alimentaires qui laissent cependant au cytoplasme une transparence remarquable; bien que KAHL décrive sur le bord droit de l'Infusoire un agglomérat foncé de „grands corps paraglycogènes”, nous ne les avons pas vus, et il ne semble pas, en fait, qu'il y en ait eu dans les individus obser-

vés. Enfin, et ceci sera la troisième et dernière divergence d'aspect avec l'*Euplotes* décrit par KAHL (si l'on excepte un détail du noyau, que l'on verra plus loin), nous avons noté la présence, non pas de 2 crêtes dorsales comme lui, mais bien de 4 à 5 crêtes correspondant à quelques-unes des 7 cinéties latéro-dorsales que met en évidence l'imprégnation argentique. Ces dernières comprennent chacune 10 à 13 gros cinétosomes servant de bases à des soies, autour desquels – à les toucher – on peut voir, irrégulièrement disposées, les habituelles rosaces de bâtonnets. Les mailles de l'argyrome intercinétien sont nombreuses, petites, le plus souvent hexagonales, et juxtaposées.

Ventralement, le réseau argyrophile ne diffère pas sensiblement du réseau dorsal, mais les mailles de l'argyrome sont un peu plus grandes et, sur la moitié antérieure droite de l'*Euplotes*, leur disposition allongée les oriente longitudinalement entre les bases des cirres frontaux-ventraux et celles des cirres transversaux.

IV. Structure nucléaire:

Rubané et peu épais, généralement vacuolisé, le macronucleus de *E. gracilis* se caractérise notamment par un élargissement plus intensément FEULGEN-positif à l'extrémité inférieure; ce dernier est souvent en retrait ou décalé par rapport à l'axe général de l'extrémité; cette disposition, sans donner pour autant au macronucleus la forme sigmoïde dessinée par KAHL, peut néanmoins quelquefois s'en rapprocher lorsque la partie épaisse inférieure se trouve, comme il arrive, légèrement rejetée en arrière ou même, accidentellement, détachée du reste; KAHL, dans ce cas, aurait pris l'exception pour la règle, ainsi qu'en témoigne son croquis.

EUPLOTES TRISULCATUS, KAHL, 1932

I. Historique:

KAHL a trouvé cette espèce dans des aquariums et de vieilles „cultures” provenant de milieux marins, tels que Sylt, Heligoland et Kiel. Il en donne trois figures assez précises et une description suffisante pour que nous soyons sûr que l'espèce ici décrite est bien la même quoiqu'elle n'ait pas été vue à l'état vivant.

II. Diagnose:

Marin. 32 à 42 μ . Corps ovalisé plan-convexe de silhouette tronconique vers l'arrière. Petit péristome assez étroit et peu profond; cytopharynx très court. Lèvre péristomienne antérieurement en forme de palette arrondie bien accusée. Fortes membranelles très séparées les unes des autres; 7 cinéties latéro-dorsales; 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 petits cirres caudaux. Argyro-

me dorsal: type *eurystomus*. Mince macronucleus en C inversé très ouvert. (Fig. 13, 14, 44 c)



Figs. 13 et 14. *Euplotes trisulcatus*, KAHL.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Les 7 cinéties latéro-dorsales comprennent de petits cinétosomes au nombre de 9 à 10 pour chaque rangée, à l'exception de la dernière cinétie à gauche, de situation presque ventrale, qui n'en possède que 3 ou 4. Une fibrille longitudinale, à peu près rectiligne et toujours un peu déportée vers la droite court entre les cinéties qui sont reliées à elle par de fins argyronèmes régulièrement espacés, alternant de part et d'autre sans jamais être jointifs.

La face ventrale possède un argyrome assez peu dense, largement réticulé, avec des mailles comme d'habitude étirées en longueur: cet étirement se fait dans le sens de 3 crêtes assez marquées allant des cirres transversaux aux cirres frontaux-ventraux.

IV. Structure nucléaire:

Macronucleus rubanné assez mince, vacuolisé et très étiré en longueur, la forme classique en „C” étant ici largement ouverte. L'extrémité postérieure de ce macronucleus est moins recourbée que l'extrémité antérieure et elle présente une sorte de raidissement qui tend à la rejeter en arrière.

EUPLOTES ELEGANS, KAHL, 1932

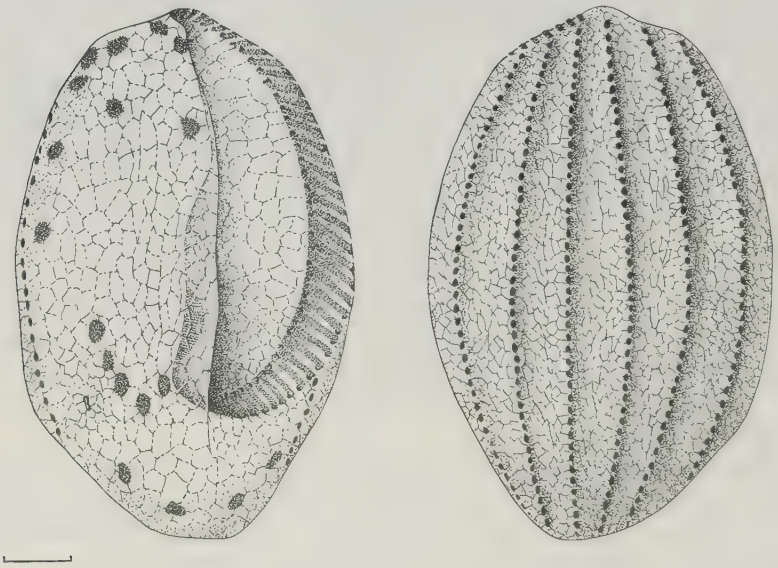
I. Historique:

Il est difficile d'imaginer une diagnose moins fournie que celle de KAHL à propos d' *E. elegans*, espèce pourtant nouvelle! Toutefois, les dessins qu'il en donne, malgré leur caractère schématique, permettent de croire que l'espèce décrite ici est bien la même que celle qu'il observa dans les milieux saprobes, aux abords de Sylt et de Kiel. Mais la sienne possédait seulement – ce que note également DRAGESCO, 1960 – 3 cirres caudaux, et la nôtre en compte 4.

KAHL décrit en outre une espèce qu'il nomma *E. elegans* forma *littoralis*, et qui présente, pour tout caractère spécifique, une variation de taille par rapport à la première, avec laquelle il semble bien qu'elle doive être identifiée. Autre synonymie: *E. bisulcatus*, KAHL, 1932.

II. Diagnose:

Marin. 52 à 82 μ . Corps régulièrement ovalisé. Péristome très vaste occupant les 3/4 antérieurs du corps avec un large déploiement de la frange adorale. Lèvre péristomienne presque rectiligne ne recouvrant que partiellement la dépression buccale. 8 cinéties latéro-dorsales. 9 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *muscicola*, mais très irrégulier. Macronucleus en forme de fer à cheval très ouvert. (Figs. 15, 16, et 44 d).



Figs. 15 et 16. *Euplotes elegans*, KAHL.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Si le quatrième cirre caudal figuré ici n'existe pas, comme on l'a vu précédemment, chez l'*Euplotes* décrit par KAHL, non plus que chez celui observé par DRAGESCO, il est possible qu'une réorganisation incomplète après division soit la seule cause de cette absence, et il ne semble pas qu'il y ait eu lieu d'en tenir compte. Le nombre de cirres en cet endroit n'est d'ailleurs pas pour nous un critère spécifique.

Les 8 cinéties latéro-dorsales qui alignent de nombreux petits cinétosomes serrés les uns contre les autres, s'inscrivent sur un argy-

rome formé d'un grand nombre de mailles irrégulières mais plutôt allongées. L'ensemble constitue un véritable treillis analogue à celui observé chez *E. gracilis* et *E. muscicola* quoiqu'encore plus fin et plus irrégulier. Il est à noter que cette disposition de l'argyrome dorsal est propre à ces trois seules espèces et n'a été retrouvée chez nulle autre.

Le réseau argyrophile ventral est une réplique agrandie de celui de la face dorsale: les mailles en sont assez irrégulières, et relativement peu distinctement orientées, sauf dans le voisinage immédiat des cirres ou des bases des membranelles, ainsi qu'autour de la vacuole contractile où le réseau, comme dans presque toutes les espèces d'*Euplotes*, se ramifie en de multiples petites mailles.

IV. Structure nucléaire:

Le macronucleus rubanné est finement vacuolisé et en forme de fer à cheval très ouvert; il est antérieurement acuminé et postérieurement se recourbe en forme de sabot.

V. Kystes:

Euplotes elegans peut former des kystes de résistance, en tous points analogues à ceux décrits chez *Euplotes muscicola*, (chap. III). Seuls diffèrent le nombre des cinéties latéro-dorsales qui restent visibles après invagination de la face dorsale, et, naturellement, le dessin du réseau intercinétien.

EUPLOTES EURYSTOMUS, WRZESNIEWSKI, 1870

I. Historique:

Confondue fréquemment avec *Euplotes patella*, cette espèce, décrite pour la première fois sous le nom d'*Euplotes eurystomus* par WRZESNIEWSKI en 1870, semble avoir été vue dès 1838 par EHRENBURG qui la dénommait alors *E. truncatus*: MAUPAS (1888, 1889) rattachait la forme d'EHRENBURG à celle de WRZESNIEWSKI, mais croyait encore avec ce dernier qu'il ne s'agissait là que d'une variété d'*E. patella*. BALBIANI de son côté, en 1860, observait sans doute la même espèce comme le suppose PIERSON (1943), quand il décrivait *E. modunensis*: de la même façon STOKES (1888) en faisait *E. variabilis*.

Il fallut attendre la révision de KAHL en 1932 pour qu'*E. eurystomus* soit nettement séparé d'avec *E. patella* auquel, par contre, semblait devoir se rattacher l'*E. variabilis* de STOKES. PIERSON, à son tour, confirme le travail de KAHL en étudiant *E. eurystomus* en tant qu'espèce et non plus en tant que variété, mais ajoute au genre une espèce nouvelle, *E. aediculatus*, qui nous paraît être simplement

E. eurystomus WRZESNIEWSKI, à quoi il convient de ramener également *E. variabilis*, ainsi que le pensaient déjà MAUPAS et PIERSON.

Cette confusion dans les observations a fait que nombre d'auteurs ont traité réellement d'*E. eurystomus* en croyant avoir affaire à *E. patella*, tels que YOCUM (1918), TAYLOR & FARBER (1924), TURNER (1930), COHEN (1934), HAMMOND (1937), CHATTON & SÉGUÉLA (1940). Ces derniers auteurs sont toutefois les seuls à avoir étudié très complètement le cinétome et l'argyrome de ce qu'ils croyaient être *E. patella* à l'aide des imprégnations argentiques: il est d'autant plus étonnant que le col antérieur de l'espèce qu'ils décrivent et la forme de son noyau n'aient pas davantage attiré leur attention, et ils ne semblent pas s'être reportés aux descriptions de KAHL qui leur auraient indiqué qu'en fait ils s'occupaient d'*Euplotes eurystomus*.

L'étude comparée des deux espèces, telle qu'elle est tentée ici, peut seule permettre, croyons-nous, de prévenir toute confusion.

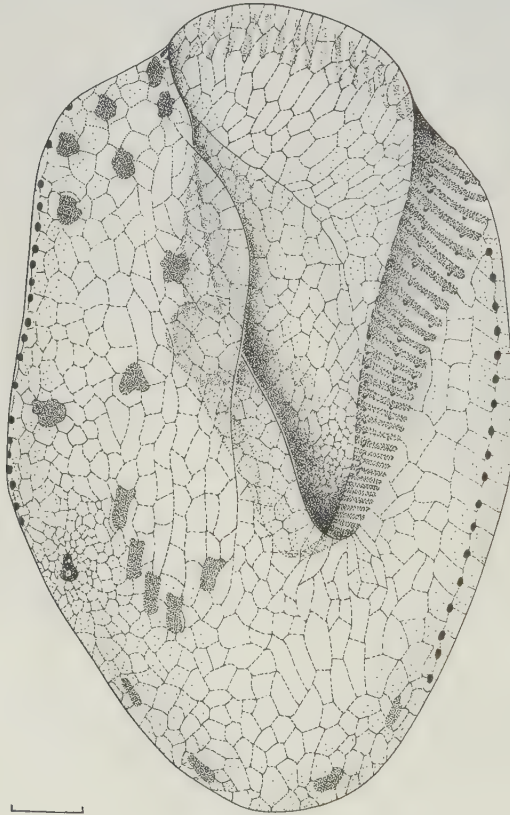


Fig. 17. *Euplotes eurystomus*, WRZESNIEWSKI (face ventrale).

II. Diagnose:

Eau douce stagnante. 105 à 160 μ . Corps en forme d'ellipse, un peu anguleux, aminci sur les bords droit et gauche qui s'étalent largement, rétréci vers l'arrière en forme de cône renversé. Petites rosaces sur le pourtour postérieur ventral. Grand péristome d'ouverture triangulaire partagé en diagonale par la cassure sinueuse de la plaque péristomienne, surmonté antérieurement d'un „col” proéminent translucide. Lèvre assez courte et arquée. Membranelles adorales larges et espacées les unes des autres. Sac endoplasmique très extensible. 8 cinéties latéro-dorsales. 9 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: une fibrille intercinétienne longitudinale avec, de part et d'autre, des argyronèmes transversaux. Macronucleus plus ou moins sinueux, affectant une forme souvent comparable à celle du chiffre 3. (Figs. 17, 18, et 44 e).

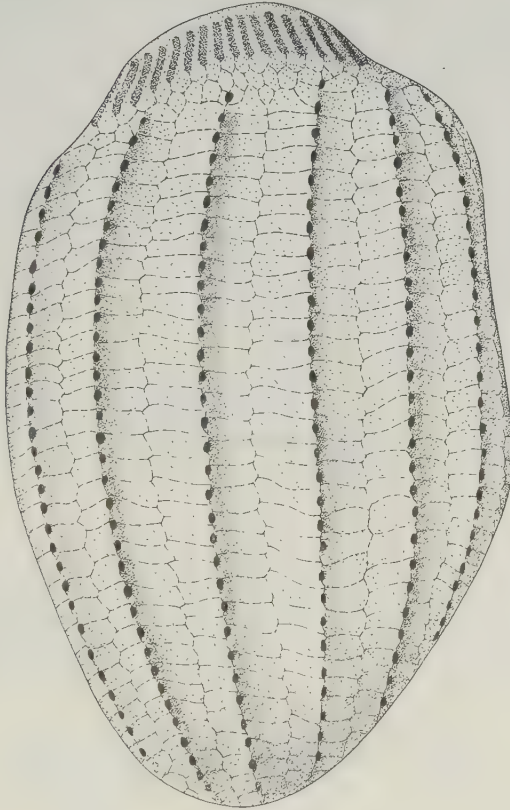


Fig. 18. *Euplotes eurystomus*, WRZESNIEWSKI (face dorsale).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Le sac buccal post-pharyngien peut, lorsqu'il est bourré de particules alimentaires, se distendre jusqu'à occuper une très grande partie du corps de l'Infusoire, mais il repousse alors le fond de la cavité péristomienne; cette dernière, lorsque l'*Euplotes* est à jeun, c'est-à-dire lorsque le sac buccal est pratiquement inexistant, présente des replis tels qu'ils déterminent, juste au-dessus des membranelles parorales, une sorte de petite cavité supplémentaire comparable en tous points à la „niche” décrite par PIERSON (1943) pour caractériser son *Euplotes aediculatus*: de fait, la description qui en est donnée correspond à l'aspect d'un *E. eurystomus* privé de nourriture, si bien qu'il est difficile, semble-t-il, de voir là une espèce nouvelle.

Dorsalement, les 8 cinéties, qui alignent un nombre variable de gros corpuscules portant de courtes soies seulement visibles *in vivo* ou après coloration par l'Hématoxyline de DELAFIELD, sont reliées les unes aux autres par des argyronèmes transversaux; ceux-ci se rejoignent, au milieu de l'aire intercinétienne, sur une longue et irrégulière fibrille longitudinale analogue en apparence au cinétodesme des cinéties. L'aspect de ce réseau argyrophile, ainsi que le nombre des cinéties, est particulièrement décisif pour distinguer avec sûreté *E. eurystomus* d'avec *E. patella*. L'argyrome dorsal de ce dernier, malgré ses analogies avec l'argyrome dorsal d'*E. eurystomus*, s'en distingue nettement pour deux raisons:

- il comporte 9 cinéties au lieu de 8.
- ses fibrilles intercinétiennes, au lieu d'être à mi-distance entre 2 cinéties, se trouvent toujours plus ou moins déportées vers la gauche, donc rapprochées de l'une d'entre elles.¹⁴⁾

Les argyronèmes de la face ventrale composent des mailles généralement hexagonales, dont l'aspect, comme chez tous les *Euplotes*, varie avec leur emplacement: (Chap. III, B).

IV. Structure nucléaire:

Vu par la face ventrale, le noyau d'*E. eurystomus*, largement rubané mais aminci à chaque bout, affecte généralement une forme plus ou moins proche du chiffre 3: cette disposition est, avec la structure de l'argyrome dorsal, le plus sûr moyen de distinguer cette espèce d'avec

¹⁴⁾ Les figures dessinées par CHATTON & SÉGUÉLA sont donc bien celles d'*E. eurystomus*, et ceci d'autant plus sûrement que ces auteurs soulignent même (p. 379) que la face dorsale comprend „14 rangées longitudinales de mailles polygonales”, ce qui correspond en effet exactement aux 7 aires intercinétiennes divisées par les fibrilles méridiennes. Ils précisent en outre (p. 380) que la face dorsale supporte 7 alignements de bases de soies, tandis que ventralement et à droite ils en observent un autre: on retrouve donc, de cette manière également, le nombre de 8 cinéties tel qu'il est indiqué ici.

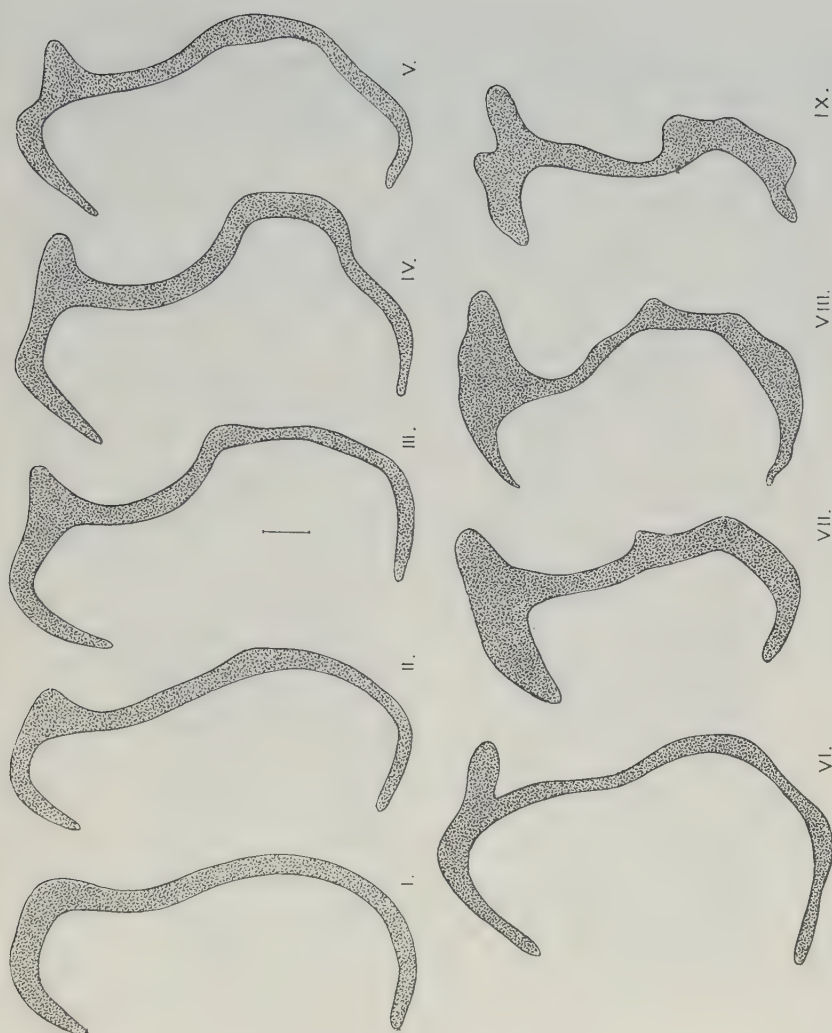


Fig. 19. I à IX: stades successifs de dégénérescence du macronucleus d' *E. eurystomus*.

E. patella. Petit et sphérique, le micronucleus se trouve toujours écarté de quelques μ du macronucleus: sa situation est au-dessous du niveau de l'incurvation médiane de celui-ci, dans son tiers antérieur gauche.

EUPLOTES CRISTATUS, KAHL, 1932.

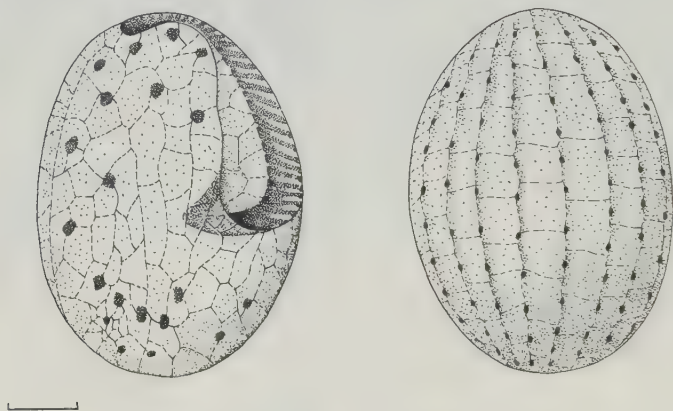
I. Historique:

E. cristatus a été trouvé par KAHL dans la baie de Kiel. Nous avons retrouvé cette espèce en étudiant des imprégnations argentiques de CHATTON consacrées à *E. crassus* et ce sont là, mélangés à ceux-ci,

les seuls individus dont nous ayons pu disposer, même pour l'étude du noyau qui, par chance, se voyait dans certaines images. A notre connaissance, CHATTON n'en a parlé nulle part et l'on trouvera donc ici la première description de la structure infraciliaire de cet *Euplotes*.

II. Diagnose:

Marin. 55 à 75 μ . Forme nettement ovoïde, contours très régulièrement arrondis. Péristome étroit et assez court, lèvre peu saillante. 8 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *vannus*. Macronucleus en forme de lame de faucille. (Figs. 20, 21, et 45 f).



Figs. 20 et 21. *Euplotes cristatus*, KAHL.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Les 8 cinéties sont constituées par l'alignement régulier de petits cinétosomes espacés le long des cinétodesmes, lesquels se trouvent reliés entre eux par un simple argyronème transversal sans ramification: en sorte que le réseau dorsal d' *E. cristatus* apparaît comme une espèce de „damier” très caractéristique et pour ainsi dire sans défaut.

Le réseau argyrophile ventral est fait de mailles larges et par conséquent peu nombreuses. En ce qui concerne la ciliature, il est à remarquer que l'alignement oblique des 5 transversaux est, par exception, placé très en retrait, beaucoup plus loin de l'ouverture buccale que chez la majorité des espèces: les 4 caudaux s'en trouvent ainsi rapprochés, le pore de la vacuole contractile étant par là même enserré entre ces deux groupes de cirres.

IV. Structure nucléaire:

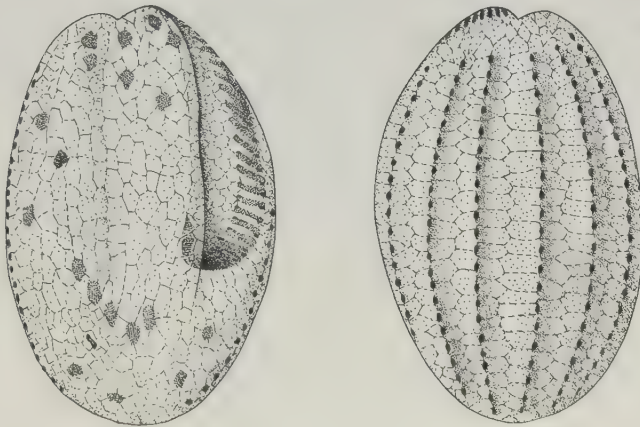
Comme l'indique assez justement KAHL, le macronucleus de cette espèce ne se replie que peu en avant vers le bord droit, encore que

cette disposition varie quelquefois d'un individu à l'autre; la branche postérieure, plus rectiligne que l'autre, descend obliquement vers l'arrière de l'Infusoire, ou bien se replie légèrement sur la gauche, le noyau prenant ainsi une forme en faucille assez particulière, d'autant plus accentuée que l'extrémité de cette branche est souvent épaissie.

EUPLOTES CRENOSUS, n. sp.

I. Diagnose:

Eau douce. 50 à 75 μ . Corps très régulièrement ovalisé; marqué antérieurement par une légère dépression coïncidant avec un sillon creusé sur la face ventrale. Péristome très étroit, lèvre sensiblement rectiligne, membranelles adorales relativement peu nombreuses. 8 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*. Macronucleus en forme de C inversé aux extrémités épaissies. (Figs. 22, 23, et 45 g).



Figs. 22 et 23. *Euplotes crenosus*, n. sp.

II. Détails particuliers et structure infraciliaire:

L'argyrome dorsal intercinétien de cette espèce s'apparente à celui d'*E. eurystomus*, mais en beaucoup plus irrégulier, les mailles transversales ne se rejoignant pas à proprement parler sur un cinétodesme médian, mais plutôt s'imbriquant les unes dans les autres suivant un axe approximativement parallèle aux cinéties.

L'argyrome de la face ventrale ne présente pas d'orientation particulière, si ce n'est au niveau du sillon longitudinal qui concourt à étirer quelque peu les mailles: elles sont le plus souvent petites, de forme polygonale régulière et assez nombreuses. Le pore de la

vacuole contractile, situé au-dessous du cirre transversal 1/V, ne détermine pratiquement aucune ramification concentrique des mailles argyrophiles, qui sont simplement un peu plus resserrées là qu'ailleurs comme chez tous les *Euplotes*.

III. Structure nucléaire:

Le macronucleus de cette espèce, très vacuolisé et toujours aplati, possède la forme caractéristique en C renversé de beaucoup d'*Euplotes*, mais il se distingue des formes voisines par un élargissement de ses 2 extrémités, principalement de l'extrémité inférieure: celle-ci est souvent renflée en „sabot" tandis que l'autre est simplement un peu plus grosse que l'ensemble. Le micronucleus, généralement oblong, est relativement gros, et occupe une position assez voisine du noyau.

EUPLOTES PATELLA, MÜLLER, 1773

I. Historique:

Cette espèce, décrite pour la première fois par MÜLLER, d'abord sous le nom de *Trichoda* (1773), puis de *Kerona patella* (1786), a été rebaptisée *Euplotes patella* par EHRENBURG en 1838 avant d'être à nouveau étudiée par DUJARDIN en 1841 sous le nom de *Ploesconia patella*. D'autres auteurs s'en occupèrent à leur tour: CLAPARÈDE & LACHMANN (1858, 1859), STEIN (1859), WRZESNIEWSKI (1870). KAHL en 1932 estime alors nécessaire de subdiviser *E. patella* en 4 formes qu'il nomme respectivement *typicus*, *latus*, *alatus*, et *planc-tonicus*, auxquelles il rattache la forme *variabilis* de STOKES (1887); cette subdivision est critiquée par PIERSON qui montre, dans sa monographie de 1943, que les „formes" établies par KAHL (à l'exception de *variabilis* qui lui paraît assimilable à *E. eurystomus*) ne sont que des variétés temporaires d'*Euplotes patella* puisqu'on les retrouve au sein d'un même clône, ce qui leur dénie toute valeur proprement spécifique. TUFFRAU (1954) arrive aux mêmes conclusions.

Il est intéressant de noter que de nombreux auteurs semblent, à première vue, s'être occupés d'*E. patella* pour des recherches d'ordre très divers, mais, à la vérité, la plupart ont confondu cette espèce avec *E. eurystomus* (cf= p. 34): ceci donne à penser qu'*E. patella* serait beaucoup moins fréquent qu'on ne le croit généralement.

Autres synonymies: *Coccudina keromina*, BORY, 1824; *Euplotes viridis*, EHRENBURG, 1838; *Euplotes paradoxa*, KENT, 1880; *Euplotes carinatus*, STOKES, 1885; *E. leticiensis*, BOVEE, 1957; *E. patella* var. *lemanii*, DRAGESCO 1960.

II. Diagnose:

Eau douce stagnante. 105 à 145 μ . En forme de disque oblong d'apparence rigide, plan-convexe, tronqué antérieurement, très aminci sur les bords droit, gauche et postérieur qui s'étalent largement. Péristome assez vaste, plutôt triangulaire, divisé en diagonale par une plaque péristomienne incurvée; col antérieur peu prononcé. Grande lèvre péristomienne hyaline, surplombant la dépression buccale en avant et à droite sous forme d'une mince palette rectangulaire. 9 cinéties latéro-dorsales. 9 cirres frontaux-ventraux, 5 forts cirres transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*, mais fibrille déportée vers la gauche. Macronucleus en C inversé assez ouvert. (Figs. 24, 25, et 45 h).

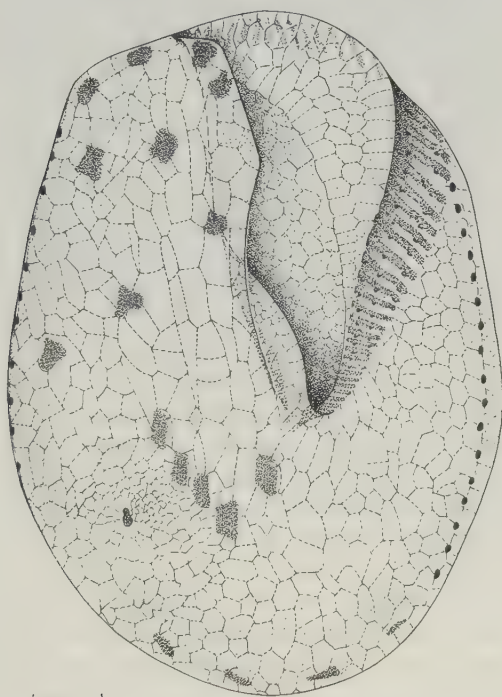


Fig. 24. *Euplotes patella*, MÜLLER (face ventrale).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

L'étalement latéral du corps de cet Infusoire, souvent très caractéristique, est en fait plus ou moins prononcé suivant la plus ou moins grande turgescence provoquée par l'abondance ou non de nourriture, ce qui a longtemps fait croire à l'existence de „variétés” ou de „formes” dans cette espèce: celles-ci ne sont en fait que des apparences

temporaires comme en témoigne l'étude suivie d'un clône. Notons, par contre, que la forme de la lèvre péristomienne est un des traits constants les plus marquants *in vivo* de cette espèce.

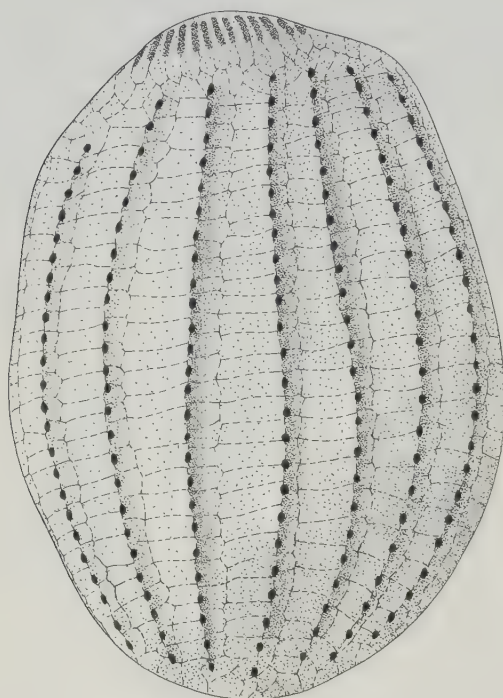


Fig. 25. *Euplotes patella*, MÜLLER (face dorsale).

Les 9 rangées méridiennes latéro-dorsales de cinétosomes (7 franchement dorsales, 2 latérales) sont reliées entre elles par un réseau de mailles argyrophiles alignées, pour chaque intercinétie, sur deux rangées longitudinales. L'une de celles-ci, celle de gauche, est toujours moins large que l'autre: cette disposition dissymétrique, qui s'oppose à celle présentée par la face dorsale d'*E. eury stomus*, est très importante à noter pour qui veut trier à coup sûr les deux espèces.

Du côté ventral, le réseau argyrophile est fait de larges mailles polygonales, distendues entre les cirres frontaux-ventraux et les cirres transversaux suivant l'alignement des 3 ou 4 crêtes ventrales qui encadrent ces derniers, resserrées en un „treillis" dense autour du pore de la vacuole contractile, et régulièrement disposées ailleurs.

IV. Structure nucléaire:

Le macronucleus d'*E. patella* se présente, quand on l'observe par la face ventrale, comme un C renversé, assez ouvert, ayant le micronucleus à sa droite, un peu au-dessus de sa ligne médiane et légèrement à l'écart.

EUPLOTES VANNUS, MÜLLER, 1786.

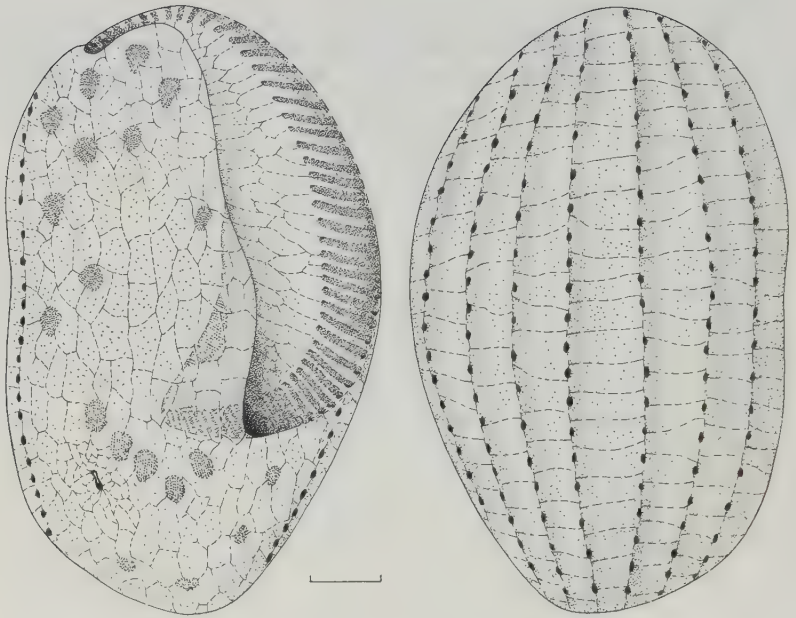
I. Historique:

Le premier, MÜLLER décrit cette espèce en 1786. En 1859, CLAPARÈDE & LACHMANN décrivent *Euplotes longipes* et en 1865 FRESENIUS crée *Euplotes extensus*. *Euplotes vannus* est à nouveau réétudié en 1901 par MINKIEWICZ pour qui *E. longipes* et *E. extensus* ne sont qu'une seule et même espèce avec celle de MÜLLER. Nous arrivons à la même conclusion en ce qui concerne l'*E. harpa* décrit par PROWAZEK en 1902, qui n'est autre qu'*E. vannus*. En 1910, GRIFFIN décrit un *Euplotes* qui lui semble à vrai dire très voisin des figures données par MINKIEWICZ, mais, arguant de ce que la forme du noyau lui paraît un peu différente et que le nombre des membranelles pénétrant à l'intérieur du cytopharynx est à son avis plus élevé, il en fait une espèce nouvelle: *Euplotes worcesteri*. KAHL, en 1932, identifie avec raison les espèces étudiées par CLAPARÈDE & LACHMANN et par GRIFFIN avec celle de MÜLLER complétée par MINKIEWICZ, mais il décrit par contre à part *E. extensus*, tout en reconnaissant la similitude probable de cette espèce avec *E. vannus*: il est évident que cette distinction n'est pas valable et, comme le faisait déjà MINKIEWICZ, nous confondrons aussi l'espèce de FRESENIUS avec celle de MÜLLER. Parallèlement aux auteurs cités, d'autres observateurs se sont occupés d'*E. vannus*: tels DUJARDIN, VAN REES, KENT, MAUPAS.

Autres synonymies: *E. marioni*, GOURRET & ROESER, 1886; *E. caudatus*, MEUNIER, 1907.

II. Diagnose:

Marin. 75 à 97 μ . Corps irrégulièrement ovalisé, un peu étranglé sur la droite, au contraire faiblement élargi sur la gauche. Champ péristomien souvent étroit mais très étendu; pas de col antérieur. Lèvre légèrement sinueuse. Membranelles épaisses et longues. Sac endoplasmique peu extensible, apparaissant *in vivo* sous forme d'une sorte de „poche” foncée oblongue, strictement localisée au centre du corps. 9 cinéties latéro-dorsales. 10 forts cirres frontaux-ventraux, 5 cirres transversaux, 4 caudaux plus fins et plus rigides que les autres. Argyrome dorsal: argyronèmes transversaux dans l'espace intercinétien. Macronucleus en forme de faucille irrégulière à manche acuminé vers l'avant. (Figs. 26, 27, 28, et 45 i).



Figs. 26 et 27. *Euplotes vannus*, MÜLLER.



Fig. 28. Trois aspects du macronucleus d'*Euplotes vannus*.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

L'*Euplotes vannus* étudié ici est de forme moins nettement rectangulaire et plus petite que l'espèce observée par KAHL, mais pourtant, comme elle, plutôt allongé. *In vivo*, l'on reconnaît tout de suite cet Infusoire à ce fait particulier que le sac buccal est très restreint et de situation tout-à-fait centrale: cette disposition, que KAHL met bien en évidence dans la figure qu'il donne de cette espèce, fait qu'*E. vannus* apparaît de prime abord comme un Infusoire incolore possédant en son milieu une tache noire, qui n'est en fait que l'accumulation en cet endroit de toutes les particules alimentaires ingérées.

Comme le souligne très justement GRIFFIN, approuvé par KAHL, les dernières mem branelles inférieures pénètrent assez profondément dans le cytopharynx qui est vaste et dans lequel la courte série des membranelles parorales est assez éloignée du cytostome proprement dit.

Le système argyrophile latéro-dorsal est très simple: les 9 cinéties méridiennes sont reliées entre elles seulement par des argyronèmes plus ou moins rectilignes, composant de la sorte 8 rangées de grandes mailles rectangulaires assez régulièrement disposées.

Les mailles argyrophiles ventrales sont disposées comme chez tous les *Euplotes*, c'est-à-dire polygonales et plus ou moins distendues entre les champs ciliaires antérieurs et les champs ciliaires de la zone équatoriale, ramifiées en multiples petites mailles autour du pore de la vacuole contractile, orientées ailleurs concentriquement à l'ouverture buccale.

IV. Structure nucléaire:

Le noyau d'*E. vannus* est certainement l'un des plus originaux parmi tous les macronuclei observables chez les *Euplotes*: sa forme, pour être constante dans son schéma général, prête à de nombreuses variantes. La disposition typique de ce macronucleus, à en juger par la moyenne rencontrée, est celle d'un C ouvert sur la gauche mais pourvu d'une „cédille”; en d'autres termes, l'extrémité inférieure de la branche de droite (quand on observe ce noyau par la face ventrale de l'*Euplotes*) présente une prolongation épaisse déjetée en arrière, et plus ou moins acuminée. Dans certains cas, ou bien cette cédille est pourvue d'une pointe supplémentaire projetée en avant vers la branche adverse, ou bien elle est contournée irrégulièrement, ou bien encore elle n'existe pas: le macronucleus apparaît alors, dans ce dernier cas, comme un ruban mince replié en boucle sur lui-même, les deux extrémités chevauchant l'une sur l'autre selon une disposition en „cravate” qui semble néanmoins peu fréquente. (Fig. 28).

Le micronucleus est assez peu volumineux: il se situe toujours très près du macronucleus, à droite de celui-ci, et dans le dernier tiers antérieur.

EUPLOTES MUSCICOLA, KAHL, 1932

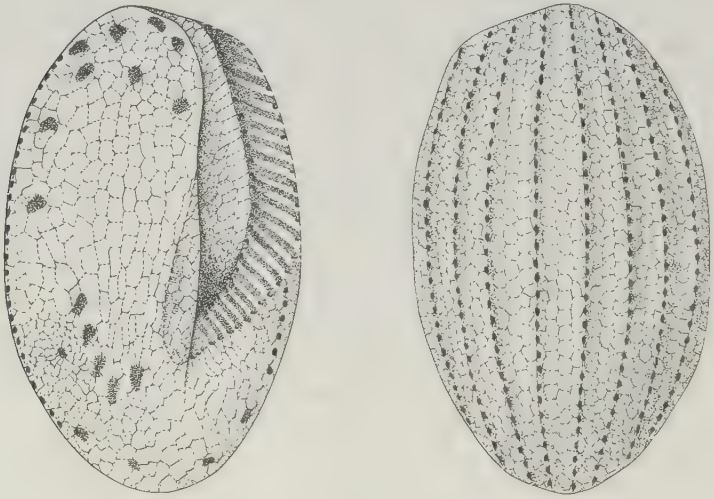
I. Historique:

E. muscicola, d'après KAHL, est une espèce cosmopolite très répandue dans les mousses humides: il en donne la description tout en faisant remarquer qu'elle est susceptible de modifications suivant le plus ou moins grand développement d'une ou de deux crêtes dorsales. Partant de là, il crée les formes *alatus* et *bialatus* qui ne semblent être,

à vrai dire, que des variétés tout à fait passagères sans signification spécifique. *E. muscicola* a été de nouveau étudié en 1954 par FAURÉ-FREMIET, GAUCHERY & TUFFRAU à propos des processus de son enkystement, mais dans ce travail comme dans celui de KAHL aucun détail, ou presque, sur son infraciliature n'en a été donné¹⁵⁾: c'est néanmoins sur les individus de la souche ayant servi à cette étude, que porte la présente description.

II. Diagnose:

Mousses. 60 à 70 μ . Forme ovale assez allongée avec, antérieurement et au-dessus du péristome, une légère troncature en biais vers la gauche. Péristome étroit et long, occupant les 3/4 antérieurs gauches de la face ventrale; lèvre péristomienne mince et rectiligne. 10 cinéties latéro-dorsales. 9 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: réseau serré de petites mailles hexagonales, sur 3 rangs. Macronucleus en forme de C inversé, anguleux et très ouvert. (Figs. 29, 30, et 45 j).



Figs. 29 et 30. *Euplotes muscicola*, KAHL.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Les faces latéro-dorsales d' *E. muscicola* sont parcourues par 10 alignements méridiens, confondus *in vivo* avec des crêtes plus ou moins marquées, de petits corpuscules portant des soies: ces corpus-

¹⁵⁾. Des taches accidentelles, survenues en cours d'impression, ont malencontreusement modifié la figure 3 page 160, de cette publication: les cirres frontaux-ventraux y apparaissent ainsi en nombre insolite alors que réellement on doit en compter 9, comme indiqué ici.

cules, de structure complexe comme chez tous les *Euplotes* (Chap. III, p. 12) présentent ici la particularité de s'accroître en diamètre jusqu'à $2\ \mu$ lors de l'enkystement, tandis qu'ils ne dépassent guère $1\ \mu$ sur les individus libres.

Le réseau intercinétien dorsal est constitué par de courts argyromères formant entre eux des mailles hexagonales régulières généralement à peu près équilatérales, et juxtaposées sur trois rangs sensiblement parallèles entre chaque cinétie.

Le réseau argyrophile ventral est formé, comme du côté dorsal, de mailles hexagonales alignées, d'une part, longitudinalement entre les deux premiers groupes de cirres, et d'autre part, concentriquement autour du pore de la vacuole contractile en un réseau extrêmement dense et serré.

IV. Structure nucléaire:

Le macronucleus observé par KAHL offrait une forme sensiblement différente de celle que nous avons ici: alors que ses dessins indiquent un noyau arqué très ouvert, nous trouvons une forme plus anguleuse et plus fermée. La réaction de FEULGEN révèle un macronucleus largement rubanné, fortement vacuolisé et flanqué d'un micronucleus ovalisé faiblement FEULGEN-positif mais d'assez grande dimension.

EUPLOTES PLUMIPES, STOKES, 1884.

I. Historique:

Il est très difficile d'affirmer que l'espèce décrite ici est bien l'homologue de celle décrite par STOKES et citée à nouveau par KAHL en 1932; nous croyons néanmoins qu'une telle identification est plausible: la présente forme offre en effet d'évidentes analogies avec *E. eurystomus* (nombre et disposition des cirres frontaux-ventraux, col antérieur, argyrome dorsal... etc.) dont déjà STOKES rapprochait son *Euplotes*: il se demandait même s'il n'y avait pas lieu de confondre les 2 espèces, ce qui n'est pas l'avis de KAHL qui considérait cependant *E. plumipes* comme une variété d'*E. eurystomus*. Or il n'est pas douteux que l'on doive, malgré cela, séparer tout-à-fait l'espèce qui nous occupe d'avec *E. eurystomus*, car elle en diffère catégoriquement par le nombre des cinéties latéro-dorsales qui est plus élevé (10 au lieu de 8), par des contours plus arrondis, par un péristome plus long que large et aussi par un macronucleus qui, bien que rappelant la forme du macronucleus d'*E. eurystomus*, s'en écarte par la complication habituelle de son dessin et par ses dimensions. Il faut reconnaître, à ce propos, que les images présentées ici – différentes en plus d'un point de celles que nous donnons du noyau d'*E. eurystomus* – correspondent pourtant en partie aux noyaux décrits

justement chez *E. eurystomus* par KAHL (1932) et par PIERSON (1943): si bien que l'on pourrait finalement se demander laquelle des deux espèces est *E. plumipes*? La fréquence de l'une et la rareté de l'autre, en plus des caractères morphologiques, nous confirment dans l'idée que l'espèce décrite ici doit effectivement être assimilée à *E. plumipes*, et ceci d'autant plus que l'une des souches examinées provient, comme celle de STOKES, des U.S.A.)¹⁶

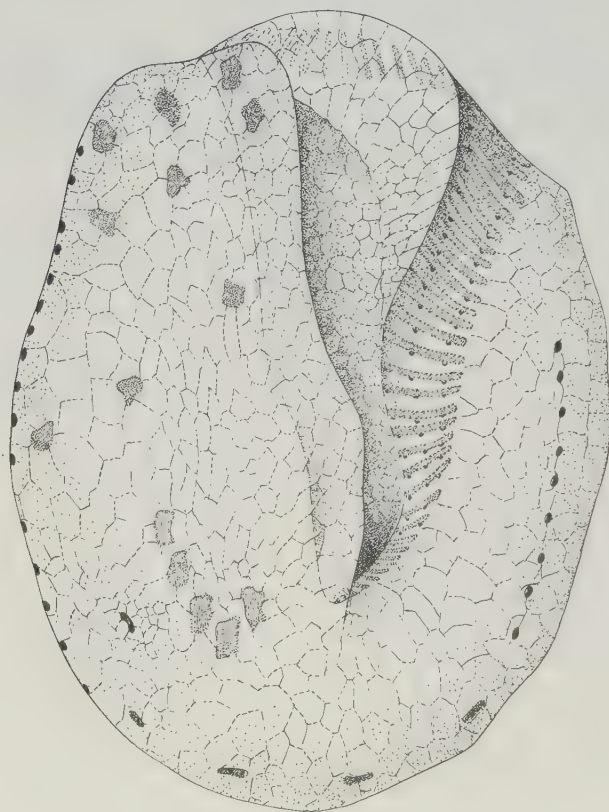


Fig. 31. *Euplotes plumipes*, STOKES (face ventrale).

¹⁶) Qu'il nous soit permis de remercier sincèrement ici le Dr. J. O. CORLISS (University of Illinois) à l'amitié duquel nous avons d'abord dû de posséder cette espèce: il en avait apporté, lors d'un séjour au Collège de France chez le Professeur FAURÉ-FREMIET, des préparations non identifiées faites d'après une récolte assez mélangée provenant de la „Carolina Biological Supply Company” U.S.A.

Longtemps après que le Dr. J. O. CORLISS nous eût donné ces préparations, nous devons retrouver *E. plumipes* sur des imprégnations de CHATTON, étiquetées à tort *E. eurystomus*: la similitude des deux souches était totale.

II. Diagnose:

Eau douce. 116 à 165 μ . Corps ellipsoïdal de contours plutôt arrondis, les côtés droit et gauche s'étalant largement en s'amincissant sur les bords. Face ventrale assez plane, face dorsale faiblement convexe. Très importante ouverture péristomienne triangulaire descendant bien au-dessous du niveau équatorial mais assez étroite. Membranelles adorales composant une large frange nettement sinueuse. Col antérieur assez saillant. Large et mince lèvre péristomienne surplombant d'avant en arrière toute la partie droite de la dépression buccale dont elle épouse les contours. 10 cinéties latéro-dorsales. 9 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*. Grand macronucleus anguleux et refermé sur lui-même, rappelant la forme du chiffre 3. (Figs. 31, 32, 33, et 46 k)

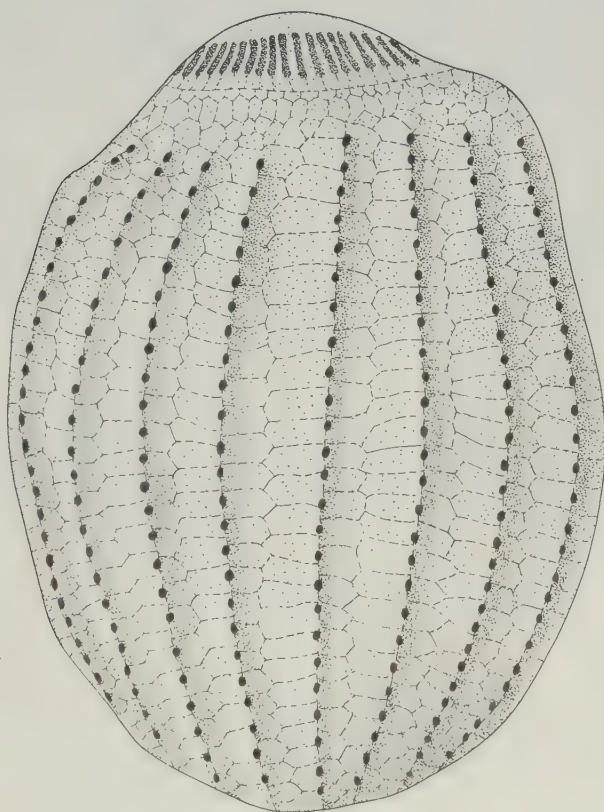


Fig. 32. *Euplotes plumipes*, STOKES (face dorsale).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Les 10 cinéties latéro-dorsales sont composées de gros corpuscules arrondis régulièrement alignés. Les espaces intercinétiens possèdent un argyrome que l'on peut en tous points comparer à celui d'*Euplotes eurystomus*: de chaque côté des cinéties dorsales partent transversalement des fibrilles qui rejoignent, au milieu de l'aire intercinétienne, une fibrille longitudinale analogue à un quelconque cinétodesme.

De grandes mailles argyrophiles constituent le réseau ventral: elles sont réparties autour des cirres et de part et d'autres des membranelles suivant le schéma habituel des *Euplotes*.

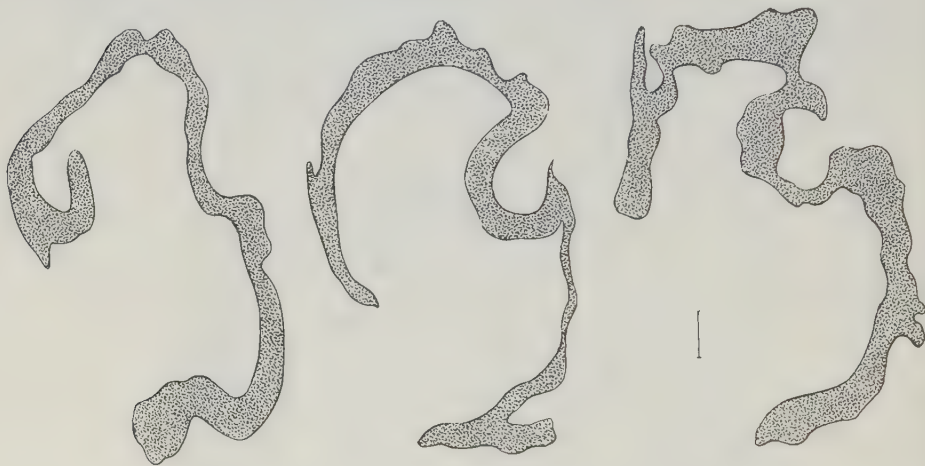


Fig. 33. Trois aspects du macronucleus d'*Euplotes plumipes*.

IV. Structure nucléaire:

Le macronucleus d'*E. plumipes* est grand et contourné; rappelant celui d'*E. eurystomus* dont il a grossièrement la forme (approximativement celle du chiffre 3), il en diffère cependant par un aspect plus refermé, plus complexe, des angles assez prononcés et un volume plus considérable.

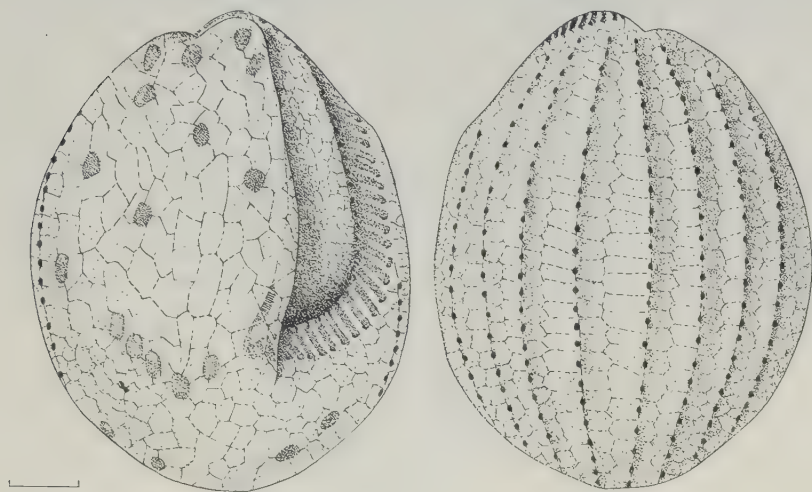
EUPLOTES INKYSTANS, CHATTON

I. Historique:

Espèce d'eau douce trouvée à Strasbourg (date = ?) dans une macération et non décrite par CHATTON, mais figurant parmi ses préparations et dénommée par lui. En même temps qu'*E. muscicola*, elle a été étudiée par FAURE-FREMIET, GAUCHERY & TUFFRAU (1954) sous le rapport de ses processus d'enkystement, mais, jusqu'ici, elle n'a donné lieu à aucune figuration ni description complète.

II. Diagnose:

Eau douce. 70 à 80 μ . Silhouette piriforme à contours très largement arrondis. Une nette dépression antérieure interrompt cette régularité, soulignant ainsi la proéminence caractéristique de la lèvre péristomienne au-dessus de l'avancée en forme de proue du péristome. Péristome étroit, en gouttière; cytopharynx peu profond, lèvre plutôt rectiligne. 10 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux (très rarement 5). Argyrome dorsal: type *eurystomus*. Macronucleus en C régulièrement arrondi, à branches d'inégales longueurs. (Figs: 34, 35, et 46 1).



Figs. 34 et 35. *Euplotes inkystans*, CHATTON.

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Sur la face dorsale qui est très convexe, les 10 cinéties sont reliées entre elles par un double réseau de fibrilles transversales constituant, à l'aide d'une jonction médiane, un ensemble de mailles régulières rappelant de près l'argyrome dorsal d'*Euplotes eurystomus*.

Sur toute la surface ventrale, on n'observe que de grandes mailles irrégulières diversement orientées aux alentours de la base des cirres et du petit pore de la vacuole contractile.

IV. Structure nucléaire:

Le noyau d'*E. inkystans*, tel qu'il apparaît sur les imprégnations de CHATTON, c'est-à-dire souvent imparfaitement, semble de forme assez variable, mais en moyenne il se présente comme un très mince ruban recourbé en C renversé régulièrement arrondi, l'ouverture étant dirigée vers le côté droit postérieur, les 2 branches étant un peu d'inégale longueur.

EUPLOTES CRASSUS, DUJARDIN, 1841

I. Historique:

DUJARDIN (1841) donne de cette espèce qu'il nomme *Ploesconia crassa* une diagnose assez courte, mais suffisante cependant pour que KAHL, reconnaissant l'identité de cette espèce avec l'*Euplotes violaceus* décrit par lui en 1928, en fasse en 1932 l'*Euplotes crassus* dont nous abordons maintenant l'étude. En 1940, CHATTON & SÉGUÉLA étudient avec soin le système argyrophile de cet Infusoire dont ils donnent plusieurs figures originales intéressantes.

Autres synonymies: *E. crassus* var. *minor*, KAHL, 1932; *E. vannus* var. *balticus*, KAHL, 1932.

II. Diagnose:

Marin et eau saumâtre. 100 à 127 μ . Ovale allongé presque parfait. Péristome long et très étroit, lèvre péristomienne très rectiligne et assez peu saillante, cytopharynx court et resserré. Sac endoplasmique un peu plus extensible que celui d'*E. vannus*, mais comme lui localisé vers le centre du corps. 10 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 5 à 6 caudaux. Argyrome dorsal: type

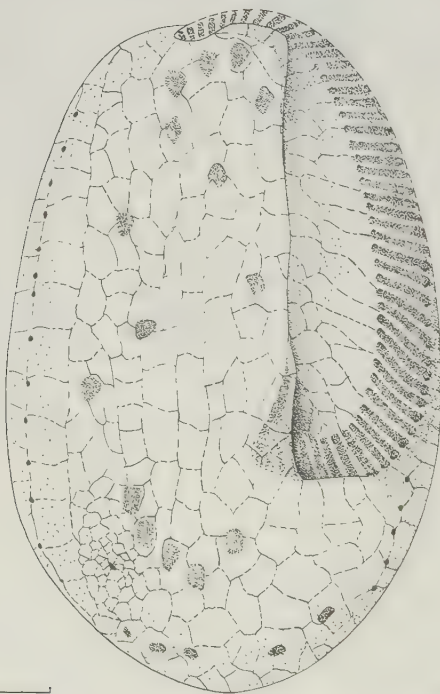


Fig. 36. *Euplotes crassus*, DUJARDIN (face ventrale).

vannus. Macronucleus en fer à cheval à ouverture dirigée vers le bas, augmenté d'un prolongement en spatule à l'extrémité inférieure. (Figs. 36, 37, et 46 m).

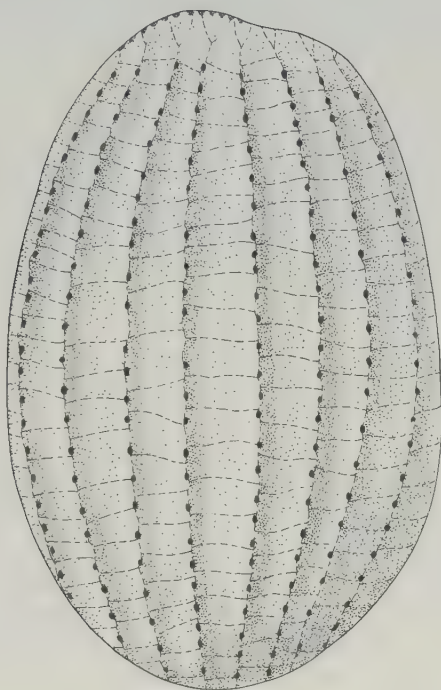


Fig. 37. *Euplotes crassus*, DUJARDIN (face dorsale).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Dorsalement parcourue par 8 longues crêtes méridiennes, cette espèce se caractérise ventralement surtout par le dessin allongé du péristome; les cinéties latéro-dorsales sont reliées entre elles par un réseau simple de fibrilles transversales assez peu nombreuses. On a ainsi 9 rangées méridiennes de grandes mailles intercinétiques à peu près rectangulaires, comme l'ont très bien vu CHATTON & SÉGUÉLA: cependant, dans beaucoup de cas, une dixième rangée existe, mais on ne peut la considérer comme faisant partie du système dorsal, car elle trouve place entre la dernière cinétie à droite et les mailles irrégulières de l'argyrome ventral; cette disposition intermédiaire, assez exceptionnelle, mérite d'être signalée sans qu'il faille lui attribuer une valeur particulière.

Les cirres caudaux sont en nombre variable suivant les individus, 5 à 6, mais cette variation fréquente (qui existe aussi chez *E. charon*)

n'en altère pas la spécificité, comme en témoignent les autres caractères qui demeurent constants.

L'argyrome ventral est constitué de très grandes mailles polygonales, généralement allongées sauf autour du pore de la vacuole contractile où elles se ramifient, comme à l'accoutumée, en une réticulation très serrée.

IV. Structure nucléaire:

Les 2 branches qui constituent le „fer à cheval” du noyau sont de longueur inégale et se terminent de façon différente: celle de droite qui est la plus courte, est généralement assez effilée du bout, tandis que l'autre, au contraire, s'épaissit en une sorte de spatule irrégulière à son extrémité, ce qui donne à l'ensemble un aspect dissymétrique très caractéristique.

EUPLOTES MUTABILIS, n. sp.

I. Diagnose:

Marin. 95 μ . Forme plutôt ronde amincie sur les bords. Cytoplasme hyalin peu granuleux. Grand péristome; frange adorale très arquée de courtes membranelles aux bases épaisses; profond cytopharynx. Sac endoplasmique assez important localisé au milieu de l'Infusoire. Lèvre péristomienne rectiligne après une courbure antérieure, puis dessinant au-dessus des membranelles parorales une sorte d'avancée en palette sensiblement rectangulaire; forte épine suborale dans le prolongement de la lèvre péristomienne. Faibles crêtes dorsales. 11 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 à 5 caudaux. Argyrome dorsal: type *vannus*. Macronucleus en faucille très comparable à celui d'*E. vannus*. (Figs. 38, 39, et 47 n).

II. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Cette espèce a été trouvée dans les sables de l'Aber de Roscoff; elle s'est multipliée par la suite durant une quinzaine de jours, au Laboratoire, donnant une „culture” spontanée abondante. Celle-ci n'a malheureusement pas pu être poursuivie.

Sur la face ventrale, antérieurement, les cirres frontaux-ventraux s'inscrivent entre trois sillons accentués qui paraissent n'être qu'une résurgence des sillons ventraux, encore beaucoup plus profonds, où s'encastrent les 5 cirres transversaux. Postérieurement, les 4 à 5 cirres caudaux – selon les individus – sont souvent dilacérés à leur extrémité et si larges qu'il est impossible de les assimiler à des soies; ils sont le siège d'une agitation constante même quand l'Infusoire est immobile: celui-ci nage d'ailleurs assez peu et préfère comme la

plupart des *Euplotes* se déplacer sur le substrat à l'aide de ses cirres.

L'imprégnation argentique des faces latéro-dorsales montre les 11 cinéties caractéristiques de cette espèce: c'est du moins le nombre le plus habituellement rencontré, encore que les processus d'élinéation particuliers à cet *Euplotes* aboutissent parfois à des nombres plus élevés, 12 ou 13. (cf.: Chap. V, p. 24) Ce cas représente une exception dans le genre.



Fig. 38. *Euplotes mutabilis*, n. sp. (face ventrale).

L'apparence la plus fréquente de l'argyrome intercinétien est un réseau excessivement ramifié qui cependant ne nous paraît pas devoir être pris comme le dessin „type” mais seulement comme l'indice de réorganisations dorsales multiples et toutes inachevées. (cf.: Chap. V) Les quelques rares images de réorganisation sur le point d'aboutir nous ont montré en effet que le réseau dorsal spécifique d'*E. mutabilis* devait être analogue à celui d'*E. vannus* par exemple, c'est-à-dire formé à l'état quiescent d'argyronèmes transversaux non ramifiés, et, de surcroît, assez espacés entre eux: nous pensons que la grande rapidité de multiplication dont cet Infusoire a fait preuve dans la seule po-

pulation que nous ayons pu observer doit être la principale raison de la rareté de cet aspect.

Quoiqu'il en soit, nous avons cru bon de figurer l'argyrome dorsal d'*E. mutabilis* sous son aspect le plus courant, en sachant bien qu'il ne s'agit pas là d'un aspect stable: nous avons donc admis dans le tableau II une image de réorganisation qui présente à la fois cet aspect et celui que nous croyons spécifique.

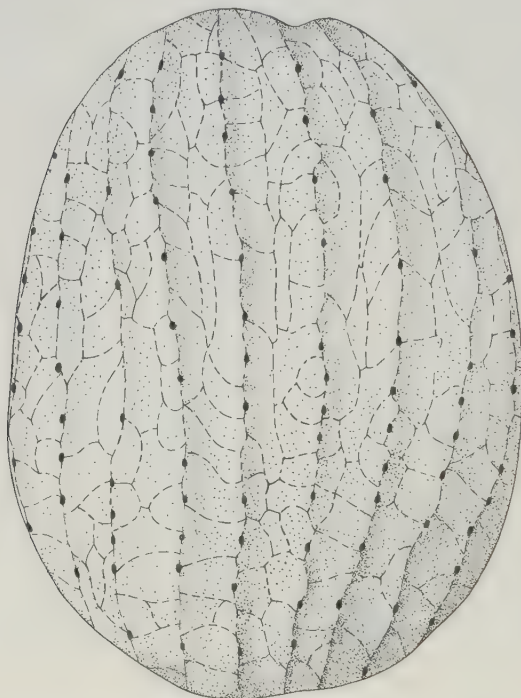


Fig. 39. *Euplotes mutabilis* n. sp. Cette image dorsale est typique des ramifications que peuvent produire des réorganisations multiples et inachevées: c'est là un aspect courant chez cette espèce, alors qu'en fait le dessin initial spécifique, très rare à l'état parfait, est celui du type *vannus* (cf. tableau II).

La disposition de l'argyrome ventral correspond en tous points au schéma classique du genre et n'appelle pas de description particulière.

III. Structure nucléaire:

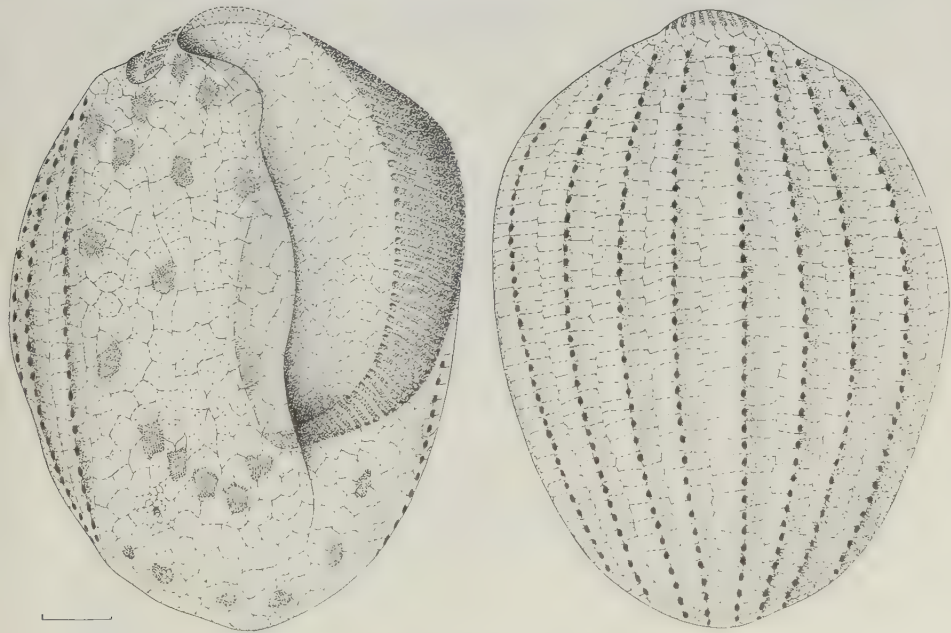
Le macronucleus d'*E. mutabilis*, très vacuolisé, s'apparente de près à celui d'*E. vannus* avec lequel il est parfois difficile de ne pas le confondre; mais ses extrémités sont plus souvent acuminées et il n'offre pas une telle diversité d'aspects irréguliers.

Le micronucleus, peu colorable par la réaction de FEULGEN, est petit et souvent difficile à voir.

EUPLOTES CHARON, MÜLLER, 1786

I. Historique:

Décrit successivement par MÜLLER en 1786, par EHRENBURG en 1830, 1833, 1838, par DUJARDIN en 1841, par STEIN en 1859, *Euplotes charon* a donné lieu à des figurations si diverses que l'on peut se demander si chaque auteur a bien vu la même espèce. GARNJOBST, en 1828, crée d'autre part une espèce nouvelle, *Euplotes taylori*, qui semble n'être qu'un *E. charon* de forme plus allongée, avec, peut-être, un péristome plus ouvert. En 1932, KAHL donne de cet Infusoire une description encore trop succincte, mais du moins accompagnée de dessins suffisants pour que nous puissions y reconnaître l'espèce étudiée ici: il décrit par ailleurs deux prétendues variétés, *E. moebiusi* et *E. moebiusi forma quadricirratus* dont les affinités avec *E. charon* semblent en fait peu probables si l'on en juge par la grande différence de forme: nous penserions même devoir les rattacher à *E. crassus* si la description qu'en donne KAHL n'était pas si sommaire. Autres synonymies: *Trichoda cimex*, MÜLLER, 1773; *Euplotes appendiculatus* EHRENBURG, 1838; *Ploesconia charon*, *P. subrotunda*, (?), *P. radiosa* (?)



Figs. 40 et 41. *Euplotes charon*, MÜLLER.

P. longiremis, *P. affinis* (?), DUJARDIN, 1841; *Euplotes affinis*, *E. affinis* var. *triccirrata*, *E. alatus*, KAHL, 1932.

II. Diagnose:

Marin. 70 à 96 μ . Forme trapue à convexité dorsale très accentuée. Très vaste péristome ouvert en V, descendant souvent fort bas; lèvre péristomienne longue et sinueuse; nombreuses membranelles fortes et épaisses. 12 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 5 à 8 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*. Macronucleus en forme de fer à cheval arrondi et très fermé. (Figs. 40, 41, et 47 o).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

Les 12 alignements méridiens de gros cinétosomes sont portés par des cinétodesmes presque rectilignes; chaque intercinétie possède une fibrille médiane longitudinale de part et d'autre de laquelle des argyronèmes transversaux vont rejoindre la cinétie la plus voisine, déterminant ainsi un réseau serré de petites mailles approximativement rectangulaires et juxtaposées.

Ventralement, les cirres caudaux sont en nombre variable, allant de 4 à 8 suivant les individus: rappelons une fois encore à ce propos, que cette inconstance n'entre pas en ligne de compte pour la détermination spécifique.

L'argyrome ventral n'offre pas de caractère marquant à ceci près qu'il est peu ramifié autour du pore de la vacuole contractile, qui est petit et constamment localisé juste au-dessous du cirre transversal 1/IV.

IV. Structure nucléaire:

Le macronucleus est très caractéristique de l'espèce: en forme de fer à cheval très arrondi, son ouverture, qui est resserrée, est dirigée vers le côté inférieur droit de l'Infusoire. C'est une sorte de ruban large et plat, épaissi à chaque bout, et aux extrémités généralement acuminées. Le micronucleus est petit et de situation très antérieure.

EUPLOTES HARPA, STEIN, 1859

I. Historique:

C'est en 1859 que STEIN, le premier, donne une bonne description d'*Euplotes harpa*, bien qu'avant lui DUJARDIN, en 1841, ait sans doute vu la même espèce qu'il avait alors nommée *Ploesconia cithara*. Depuis lors, quelques auteurs s'en occupèrent, mais c'est surtout WALLENGREN, dans ses mémoires de 1900 et de 1901, qui a donné les meilleures images d'*E. harpa*, après celles de STEIN. En 1932,

KAHL ne fera qu'interpréter, assez incomplètement d'ailleurs, les figures de WALLENGREN pour donner à nouveau une description de cette espèce sans apporter beaucoup d'éléments neufs.

Ici même, nous décrirons *E. harpa* d'après deux souches totalement différentes qui se sont révélées parfaitement similaires du point de vue des structures superficielles: en effet nous avons pu disposer d'une imprégnation à l'argent faite en 1939 par CHATTON et déjà correctement identifiée par lui, puis, en 1955, nous retrouvions cette espèce dans l'Aber de Roscoff, non sans l'avoir auparavant cherchée en vain dans la région de Concarneau: ce qui donne à penser qu'elle n'est pas très fréquente.

II. Diagnose:

Marin. 150 à 160 μ . Contours largement ovalisés, le côté gauche étant toujours plus étalé que l'autre. Péristome très largement ouvert. Plaque péristomienne sinueuse bien marquée. Lèvre rectiligne sur sa plus grande longueur mais avançant antérieurement au-dessus de la dépression buccale en une sorte de promontoir arrondi plus ou moins fortement accusé. Membranelles adorales disposées en arc de cercle. 13 cinéties latéro-dorsales. 10 cirres frontaux-ventraux, 5 transversaux, 4 caudaux. Argyrome dorsal: type *eurystomus*. Macronucleus relativement petit par rapport à la taille de l'Infusoire, en C inversé anguleux, très ouvert, et un peu sinueux sur la hampe médiane. (Figs. 42, 43, et 47 p).

III. Détails particuliers et structure infraciliaire:

In vivo, *E. harpa* se reconnaît aussitôt à sa grande taille – KAHL dit en avoir trouvé mesurant 260 μ – et aussi à la forme très particulière de la lèvre péristomienne (caractéristique de cette espèce, aux dires de KAHL) dont la proéminence antérieure nous paraît cependant être parfois moins accusée que ne l'ont vue les auteurs.

Autre détail particulier de la face ventrale, déjà remarqué par STEIN: la présence en haut et à droite de l'extrémité antérieure des membranelles adorales, d'une „épine” émoussée qui fait saillie, un peu comme une épaule, juste au-dessus des cirres frontaux. C'est là un caractère constant mais qui, soulignons-le, peut être plus ou moins accentué suivant la turgescence de chaque individu: cela s'observe aussi chez d'autres espèces.

Les 13 cinéties longitudinales sont formées par l'alignement, le long d'un fin cinétodesme, de très petits corpuscules: ceux-ci sont les bases de soies semi-rigides que l'on ne voit qu'*in vivo*, mais on ne peut guère distinguer alors plus de 10 crêtes assez peu marquées quoique bien visibles.

L'imprégnation argentine de l'argyrome dorsal montre que celui-

ci est sensiblement analogue à celui qu'on observe chez *Euplotes eurystomus*: des rangées transversales de mailles rectangulaires viennent affronter de chaque côté une fibrille médiane parallèle aux cinéties, ce qui crée une réticulation uniforme sur toute la surface considérée.

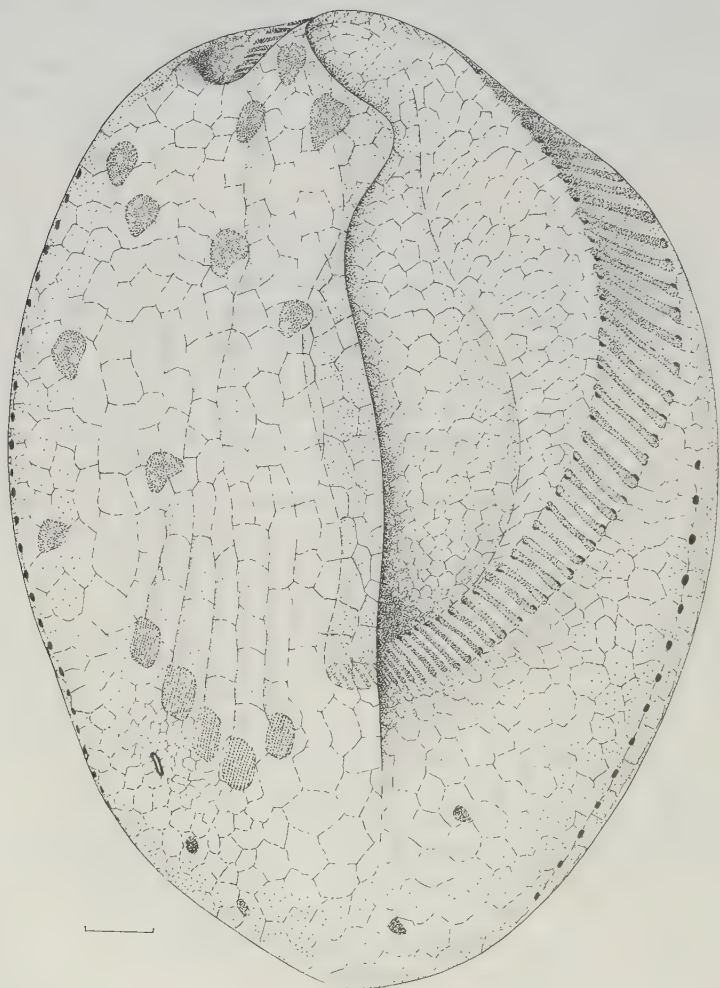


Fig. 42. *Euplotes harpa*, STEIN. (Face ventrale)

Des argyronèmes assez fins constituent le réseau argyrophile ventral: ils composent entre eux de grandes mailles polygonales d'allure irrégulière, étirées entre les cirres frontaux-ventraux et les cirres transversaux le long de quatre faibles sillons ventraux, resserrées au contraire, et petites, autour du pore de la vacuole contractile.

IV. Structure nucléaire:

Euplotes harpa, à l'encontre de ce que l'on pourrait attendre étant données ses grandes dimensions, possède un macronucleus relativement petit, 87 à 92 μ . Il se présente comme un „C ’ renversé anguleux et très ouvert, mais il n'est pas sans rappeler un peu la forme du chiffre „3”, si caractéristique des noyaux d' *E. eurystomus* et d' *E. plumipes*. La branche inférieure est courte et droite, la branche antérieure beaucoup plus grande et refermée en partie sur elle-même à la façon d'un crochet; la sinuosité de la hampe médiane est assez peu marquée.

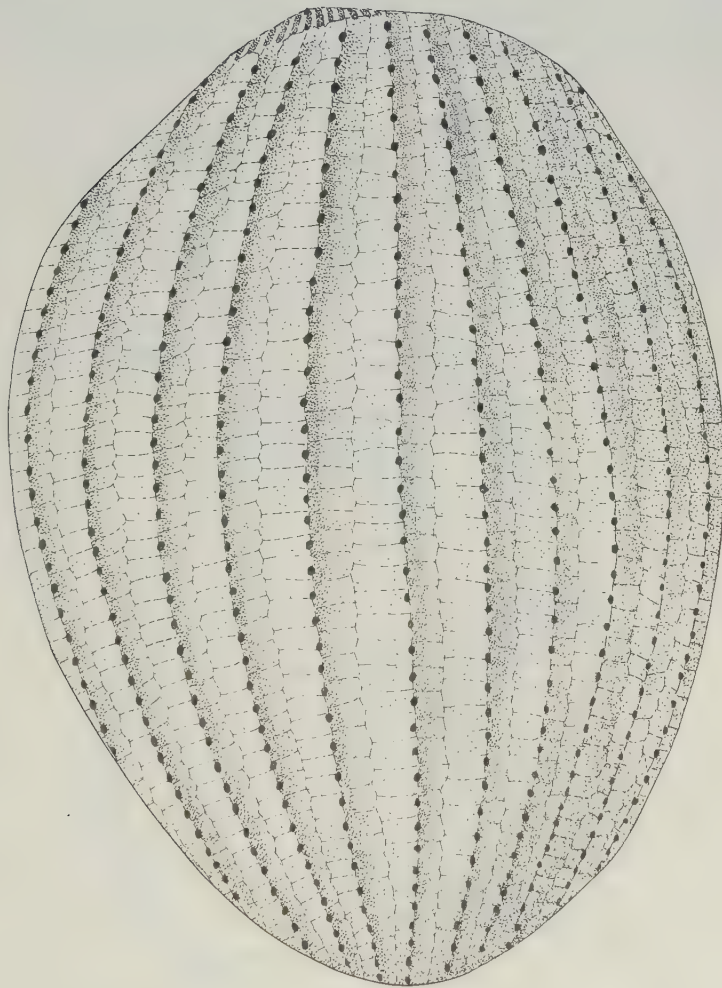


Fig. 43. *Euplotes harpa*, STEIN. (Face dorsale)

VII. CONCLUSIONS

Comme on a pu voir, nous avons systématiquement éliminé de ce travail toute recherche cytologique; notre but a été de simplifier la classification des *Euplotes* en déterminant, sous la diversité des formes qui a incité les chercheurs à multiplier les noms d'espèces, les caractères morphologiques qui permettent d'en réduire le nombre.

Il y a, selon nous, 4 caractères; rappelons-les encore, ce sont: a) le nombre des cinéties latéro-dorsales; b) la disposition des mailles de l'argyrome dorsal; c) le nombre des cirres frontaux-ventraux; d) la forme du macronucleus à l'état quiescent.

Les processus morphogénétiques remanient périodiquement ces



Fig. 44. MACRONUCLEI. a: *E. tegulatus*; b: *E. gracilis*; c: *E. trisulcatus*; d: *E. elegans*; e: *E. eurystomus*.

caractères, sans jamais les rendre méconnaissables: bien au contraire, ils concourent à les rétablir sous leur forme première – quelles que soient, semble-t-il, les conditions biologiques du milieu.

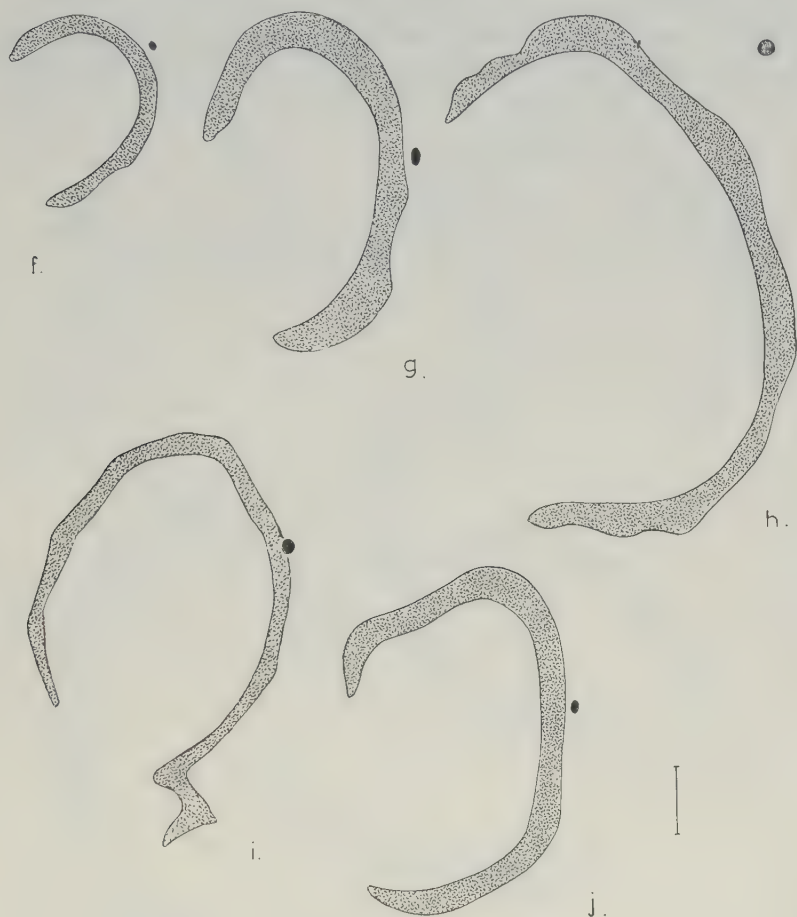


Fig. 45. MACRONUCLEI. f: *E. cristatus*; g: *E. crenosus*; h: *E. patella*; i: *E. vannus*; j: *E. muscicola*.

A eux seuls, sans doute, ces caractères ne peuvent suffire à délimiter le genre mais, si leur permanence au sein de ce dernier en confirme l'homogénéité, ce sont leurs modalités mêmes qui différencient les espèces. Nous avons donc regroupé tous les *Euplotes* que leur dissemblance apparente avait conduit à classer en espèces distinctes, mais que l'identité des caractères fondamentaux permet de considérer comme autant d'exemplaires d'une espèce unique.

Quand nous avons entrepris ce travail, on comptait 40 espèces

différentes (34 reconnues par KAHL en 1932, 6 dont la description est postérieure à cette date) auxquelles devaient venir s'ajouter *E. inkystans* CHATTON, plus trois espèces nouvelles, *E. tegulatus*, *E. crenosus* et *E. mutabilis*: soit un total de 44.

Nous avons pu reconnaître dans les espèces décrites par KAHL¹⁷⁾ 12 de nos souches, mais en discutant l'une après l'autre les 22 espèces

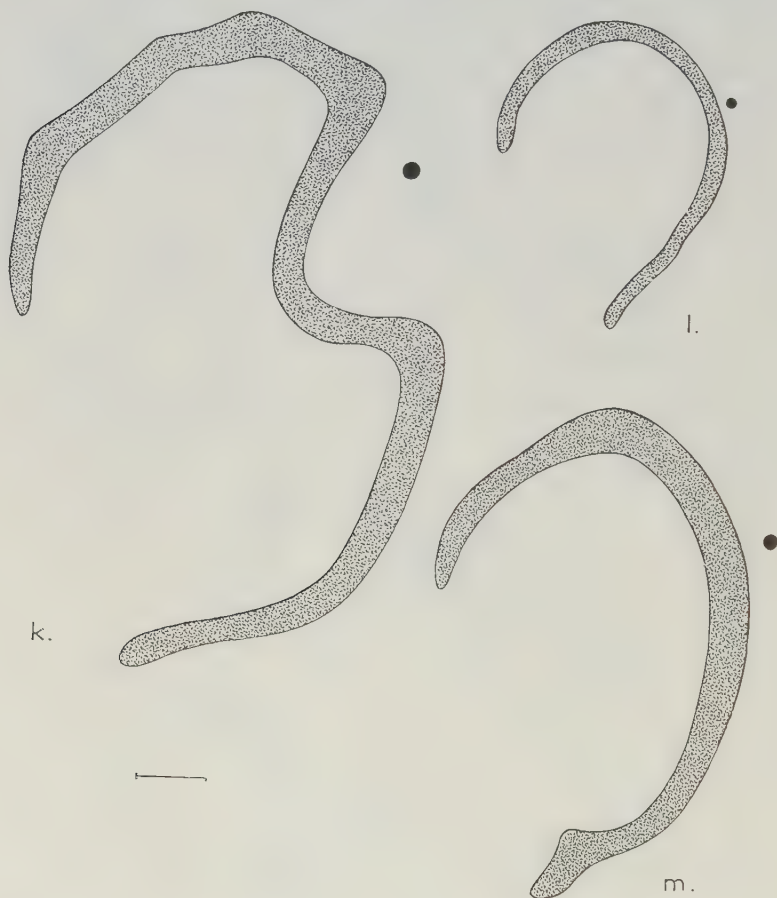


Fig. 46. MACRONUCLEI. k: *E. plumipes*; l: *E. inkystans*; m: *E. crassus*.

¹⁷⁾ A ce propos, que l'on nous permette une remarque: quelques descriptions antérieures nous ayant paru très imprécises, nous avons craint que d'autres après nous ne puissent pas non plus identifier les espèces ainsi sommairement décrites; nous avons donc placé sous un même nom, dont la priorité faisait loi, les Infusoires dont certains caractères communs autorisaient ce regroupement. Il nous a paru préférable en effet de ne pas multiplier les noms d'espèces dans un genre où nous cherchions justement à éliminer les formes mal définies.

qui restaient, nous sommes arrivés à la conclusion, renforcée par la fréquente indécision de KAHL au cours de ses diagnoses, que seules deux de ces espèces constituaient peut-être des espèces particulières (*E. balteatus*, DUJARDIN, 1841, et *E. novemcarinatus*, WANG, 1930), toutes les autres nous étant apparues comme des „variétés” (au sens de KAHL) plus ou moins discutables des 12 précédentes admises par nous: cette constatation nous a amené à dresser une liste, en regard

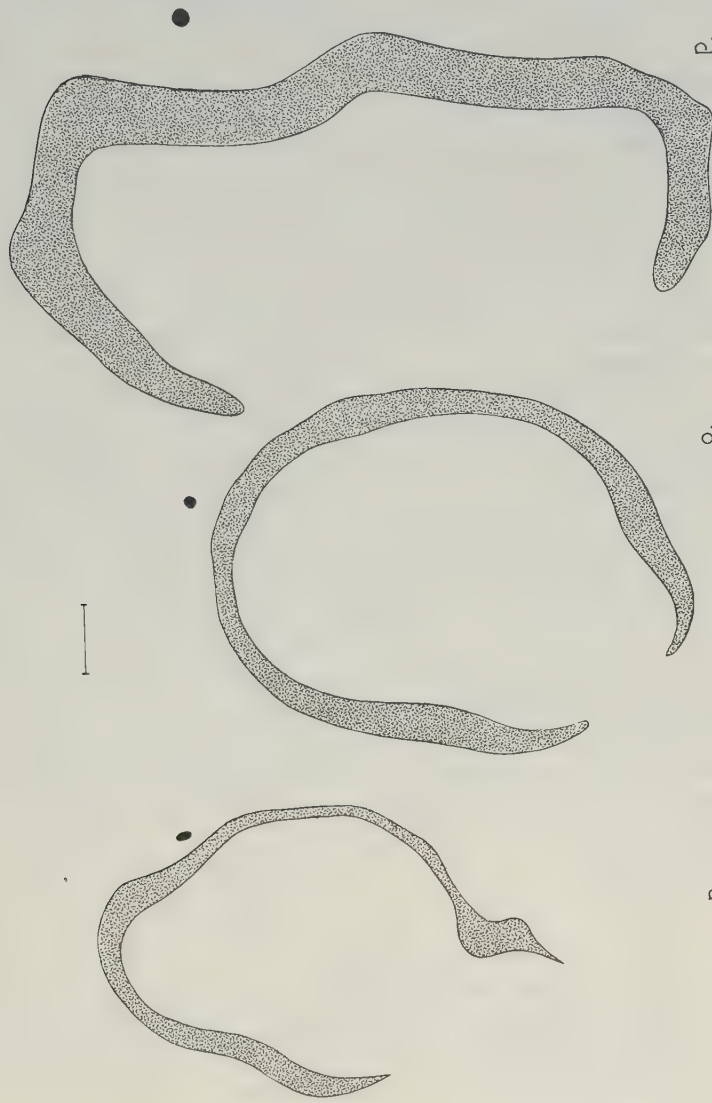


Fig. 47. MACRONUCLEI. n: *E. mutabilis*; o: *E. charron*; p: *E. harpa*.

de chacune des espèces que nous considérons comme distinctes, des noms de celles, toutes fictives, qui s'y ramènent¹⁸⁾.

Sur les 6 espèces d'*Euplotes* plus récemment décrites, nous avons cru reconnaître que 3 d'entre elles¹⁹⁾ devaient être confondues, la première avec *E. eurystomus*, les deux autres avec *E. patella*: il reste donc, outre *E. balteatus* et *E. novemcarinatus* précédemment cités, 3 espèces douteuses (nous n'en connaissons pas la structure infraciliaire) – *E. woodruffi*, GAW, 1939; *E. aberrans*, DRAGESCO, 1960; *E. thononensis*, DRAGESCO, 1960 – qui viennent s'ajouter aux 16 espèces décrites ici.

Autrement dit, le genre *Euplotes* ne comporte pas 44 espèces distinctes, mais 21.

Nous voudrions, avant de terminer, rappeler les faits suivants: chez chacune des espèces que nous avons rencontrées, les caractères se retrouvent fidèles à eux-mêmes quel que soit le lieu géographique de la récolte; les imprégnations récentes pour une espèce donnée (*E. crassus*, *E. harpa*, par exemple) sont en tous points comparables à celles faites par CHATTON il y a une vingtaine d'années; les conditions biologiques, pour variées qu'elles soient, ne semblent pas atteindre une espèce dans ce qui lui appartient de fondamental.

Sans vouloir certes minimiser des variations toutes temporaires qui demeurent possibles dans de très rares cas – mais les mécanismes de la morphogénèse, pour avoir une certaine rigueur, n'excluent pas les irrégularités imprévisibles – nous croyons donc pouvoir affirmer que les caractères spécifiques des *Euplotes* sont des caractères particulièrement stables: l'argyrome dorsal reconstitue toujours son schéma originel pour peu que les divisions soient assez espacées; le macronucleus, au cours de son évolution constante, traverse toujours un stade qui lui redonne son aspect caractéristique; les cirres frontaux-ventraux et les cinéties latéro-dorsales subissent des processus de bipartition qui respectent toujours le nombre qui leur est propre.

Le présent travail – qui a permis de voir que le genre *Euplotes*, s'il a relativement peu d'espèces, en possède de bien définies accusant une homogénéité certaine – propose ainsi un "matériel" de choix.

¹⁸⁾ Nous avons à dessein laissé de côté *E. terricola* décrit par PENARD en 1922, comme n'appartenant pas au genre *Euplotes*: malgré bien des affinités, il semble en effet qu'il faille l'en séparer à cause de l'existence d'une rangée de „cirres marginaux très fins.”

¹⁹⁾ *E. aediculatus*, PIERSON, 1943; *E. patella* var. *lemani*, DRAGESCO, 1960; *E. leticiensis*, BOVEE, 1957.

TABLEAU I.

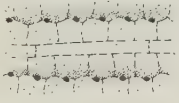
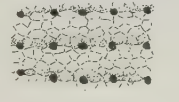
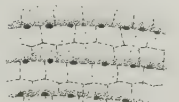
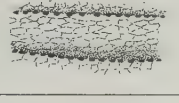
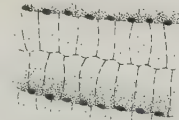
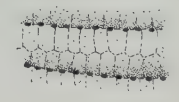
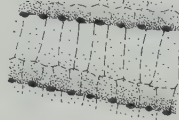
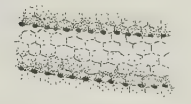
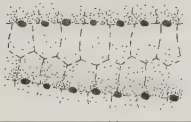
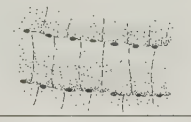
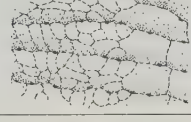
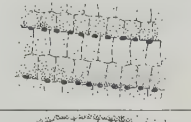
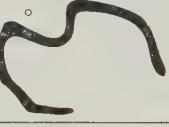
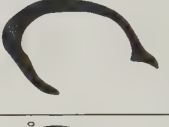
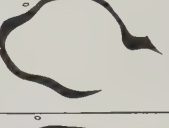
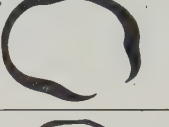
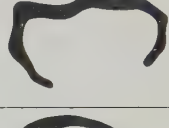
Espèce	<u>E. regulatus</u> n.sp.	<u>E. gracilis</u>	<u>E. trisulcatus</u>	<u>E. elegans</u>	<u>E. eurysiomus</u>	<u>E. cristatus</u>	<u>E. crenosus</u> n.sp.	<u>E. palella</u>
Longueur moyenne : μ .	110	45	40	80	120	60	60	110
Argyrome dorsal								
Cinéties dorsales	6	7	7	8	8	8	8	9
Cirres fr.-vir.	9	9	10	9	9	10	10	9
Cirres transv.	5	5	5	5	5	5	5	5
Cirres caudaux	4	4	4	4	4	4	4	4
Macronucleus								

TABLEAU II.

Espèce	<u>E. vannus</u>	<u>E. muscicola</u>	<u>E. plumipès</u>	<u>E. inkystans</u>	<u>E. crassus</u>	<u>E. mutabilis</u> n. sp.	<u>E. charon</u>	<u>E. harpa</u>
longueur moyenne : μ	90	60	120	70	100	95	90	130
Argyrome dorsal								
Cinéties dorsales	9	10	10	10	10	11	12	13
Cirres fr.-vfr.	10	9	9	10	10	10	10	10
Cirres transv.	5	5	5	5	5	5	5	5
Cirres caudaux	4	4	4	4, 5	5, 6	4, 5	5 à 8	4
Macronucleus								

* L'argyrome dorsal figuré ici est celui d'un opisthe en réorganisation après division: l'aspect le plus couramment observé est en effet celui (en haut) du néo-réseau enchevêtré (voir figure 39) tandis que l'aspect proprement spécifique est en fait celui du bas, plus rare. (cf. pp. 22 et 55).

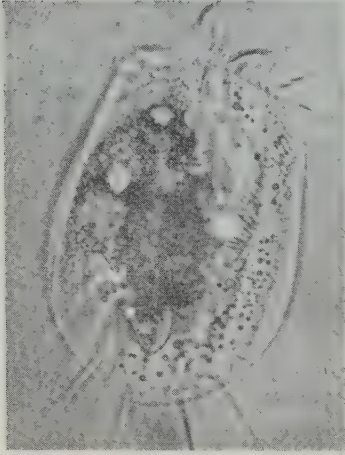


Fig. 48. *Euplotes patella* (in vivo).



Fig. 49. Membranes kystiques d'*E. muscicola*.



Figs. 50 et 51. Imprégnations argentiques des faces ventrale et dorsale chez *E. eurystomus*.

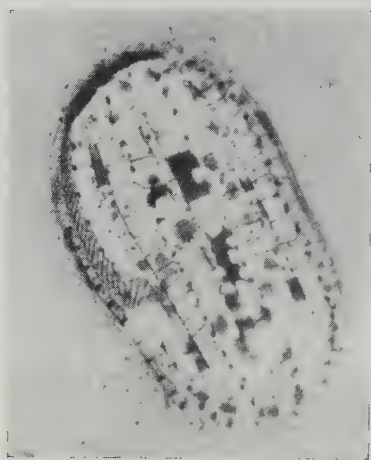


Fig. 52. *E. tegulatus*, n. sp.
Imprégnation argentique de la face
dorsale.

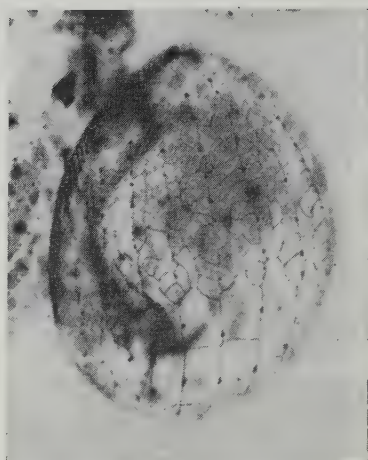


Fig. 53. *E. mutabilis*, n. sp. Image
de réorganisation dorsale: en haut,
le néo-réseau; en bas, l'ancien mon-
trant l'aspect spécifique.
(Imprégnation argentique).



Fig. 54. *E. crassus*: opisthe terminant
sa réorganisation.
(Imprégnation argentique).

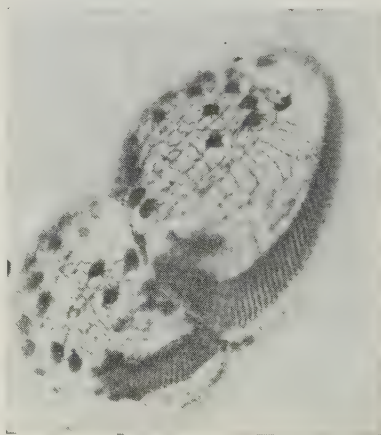


Fig. 55. Division commençante
chez *E. crassus*.
(Imprégnation argentique).



Figs. 56 et 57. Fin de division chez *E. parrella*; en haut, la face ventrale (presque achevée); en bas, la face dorsale, montrant les néo-réseaux encore en accroissement. Imprégnations argentiques.

VIII. RÉSUMÉ

1) – L'étude morphologique détaillée du genre *Euplotes* a permis de préciser les structures buccales, ciliaires, endoplasmiques et nucléaires; une analyse succincte des processus d'enkystement, étudiés chez 4 espèces, a été donnée.

Il a été montré qu'un certain nombre de prétendues „variétés” n'étaient que des déformations passagères dépendantes soit des différents moments de la nutrition, soit de la durée d'intercission qui est variable: d'où la nécessité de rechercher des caractères stables reconnaissables dans le genre tout entier, ne présentant cette fois que des variations d'ordre purement évolutif qui ne puissent, en aucun cas, altérer l'homogénéité spécifique.

2) – 4 caractères spécifiques fondamentaux ont alors pu être mis en évidence:

- a) le nombre des cinéties latéro-dorsales;
- b) la disposition des mailles de l'argyrome dorsal;
- c) le nombre de cirres frontaux-ventraux;
- d) la forme du macronucleus à l'état quiescent.

3) – La continuité de ces caractères spécifiques a été démontrée par l'étude des processus de réorganisation après division, notamment en ce qui concerne l'argyrome intercinétien dorsal et la forme du macronucleus. La nature des variations exceptionnelles pouvant affecter le nombre des cirres de la face ventrale ou celui des cinéties a été précisé: il ne s'agit là que de très rares cas de migration ou d'élimination sans répercussion essentielle.

4) – Afin de rechercher si les caractères spécifiques des *Euplotes* étaient susceptibles de s'altérer ou de se modifier suivant les conditions du milieu, des cultures clôniques de deux espèces, *E. eurystomus* et *E. patella*, ont été soumises à des températures diverses comme à des nourritures variées; l'action possible de certains sels a été aussi recherchée: le résultat de toutes ces expériences a été de montrer la remarquable stabilité, en toutes circonstances, des caractères spécifiques.

5) – L'analyse systématique des 4 caractères spécifiques chez toutes les formes d'*Euplotes* rencontrées, complétée par l'étude éventuelle d'autres caractères moins importants, a permis de définir et d'illustrer 16 espèces, dont 3 nouvelles; ce sont:

E. tegulatus, n. sp.; *E. gracilis*, KAHL; *E. trisulcatus*, KAHL;

E. elegans, KAHL; *E. eurystomus*, WRZESNIOWSKY; *E. cristatus*, KAHL; *E. crenosus*, n. sp.; *E. patella*, MÜLLER; *E. vannus*, MÜLLER; *E. muscicola*, KAHL; *E. plumipes*, STOKES; *E. inkystans*, CHATTON; *E. crassus*, DUJARDIN; *E. mutabilis*, n. sp.; *E. charon*, MÜLLER; *E. harpa*, STEIN. Deux tableaux synoptiques, de plus, permettent leur identification rapide.

6) – De la discussion systématique donnée en conclusion, il résulte que le genre *Euplotes* est moins riche en espèces qu'il ne le paraissait jusqu'alors; au début de ce travail, on pouvait compter 44 espèces jugées différentes: compte tenu de 5 espèces non observées ici, (et qui du reste demeurent douteuses: on n'en connaît pas la structure infraciliaire), seules peuvent être retenues 21 espèces, 16 d'entre elles étant définies par des caractères spécifiques particulièrement stables.

IX. LISTE DES ESPÈCES CITÉES

<i>Coccudina keromina</i> , BORY	40
<i>Euplotes aberrans</i> , DRAGESCO	13, 27, 66
<i>Euplotes aediculatus</i> , PIERSON	33, 36, 66
<i>Euplotes affinis</i> , KAHL	58
<i>Euplotes affinis</i> , var. <i>tricirrata</i> , KAHL	58
<i>Euplotes alatus</i> , KAHL	58
<i>Euplotes appendiculatus</i> , EHRENBERG	57
<i>Euplotes balteatus</i> , DUJARDIN	65, 66
<i>Euplotes bisulcatus</i> , KAHL	32
<i>Euplotes carinatus</i> , STOKES	40
<i>Euplotes caudatus</i> , MEUNIER	43
<i>Euplotes charon</i> , MÜLLER	9, 10, 13, 24, 53, 57, 73
<i>Euplotes crassus</i> , DUJARDIN	2, 9, 18, 19, 24, 37, 52, 66, 73
<i>Euplotes crassus</i> , var. <i>minor</i> , KAHL	52, 57
<i>Euplotes crenosus</i> , n. sp.	39, 64, 73
<i>Euplotes cristatus</i> , KAHL	4, 37, 73
<i>Euplotes elegans</i> , KAHL	10, 13, 21, 31, 73
<i>Euplotes elegans</i> , forma <i>littoralis</i> , KAHL	32
<i>Euplotes eurystomus</i> , WRZESNIOWSKI	2, 10, 21, 24, 25, 27
	28, 33, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 60, 61, 66, 73
<i>Euplotes extensus</i> , FRESENIUS	43
<i>Euplotes gracilis</i> , KAHL	21, 29, 33, 72
<i>Euplotes harpa</i> , STEIN	13, 43, 58, 66, 73
<i>Euplotes inkystans</i> , CHATTON	4, 9, 13, 24, 50, 64, 73
<i>Euplotes leticiensis</i> , BOVEE	40, 66
<i>Euplotes longipes</i> , CLAPARÈDE & LACHMANN	43
<i>Euplotes marioni</i> , GOURRET & ROESER	43
<i>Euplotes moebiusi</i> , KAHL	10, 57

<i>Euplotes moebiusi</i> , forma <i>quadricirratu</i> s, KAHL	57
<i>Euplotes modunensis</i> , BALBIANI	33
<i>Euplotes muscicola</i> , KAHL	4, 14, 21, 25, 33, 45 , 50, 73
<i>Euplotes muscicola</i> , forma <i>alatu</i> s, KAHL	45
<i>Euplotes muscicola</i> , forma <i>bialatu</i> s, KAHL	45
<i>Euplotes mutabilis</i> , n. sp.	9, 22, 24, 25, 54 , 64, 73
<i>Euplotes novemcarinatus</i> , WANG	65, 66
<i>Euplotes paradoxa</i> , KENT	40
<i>Euplotes patella</i> , MÜLLER. 2, 6, 10, 15, 18, 19, 21, 28, 33, 34, 36, 37	40 , 66, 73
<i>Euplotes patella</i> , forma <i>alatu</i> s, KAHL	40
<i>Euplotes patella</i> , forma <i>latu</i> s, KAHL	40
<i>Euplotes patella</i> , var. <i>leman</i> i, DRAGESCO	40, 66
<i>Euplotes patella</i> , forma <i>planctonicu</i> s, KAHL	40
<i>Euplotes patella</i> , forma <i>typicu</i> s, KAHL	40
<i>Euplotes plumipes</i> , STOKES.	4, 47 , 61, 73
<i>Euplotes taylori</i> , GARNJOBST	13, 57
<i>Euplotes tegulatus</i> , n. sp.	13, 26 , 64, 72
<i>Euplotes terricola</i> , PENARD	66
<i>Euplotes thononensis</i> , DRAGESCO	66
<i>Euplotes trisulcatus</i> , KAHL	39 , 72
<i>Euplotes truncatus</i> , EHRENBERG	33
<i>Euplotes vannus</i> , MÜLLER	25, 43 , 52, 54, 55, 56, 73
<i>Euplotes vannus</i> , var. <i>balticu</i> s, KAHL	52
<i>Euplotes variabilis</i> , STOKES	33, 34, 40
<i>Euplotes violaceu</i> s, KAHL	52
<i>Euplotes viridis</i> , EHRENBERG	40
<i>Euplotes woodruffi</i> , GAW	24, 66
<i>Euplotes worcesteri</i> , GRIFFIN	43
<i>Kerona patella</i> , MÜLLER	40
<i>Ploesconia affinis</i> , DUJARDIN	58
<i>Ploesconia cithara</i> , DUJARDIN	58
<i>Ploesconia charon</i> , DUJARDIN	57
<i>Ploesconia crassa</i> , DUJARDIN	52
<i>Ploesconia longiremis</i> , DUJARDIN	58
<i>Ploesconia patella</i> , DUJARDIN.	40
<i>Ploesconia radiosa</i> , DUJARDIN	57
<i>Ploesconia subrotunda</i> , DUJARDIN	57
<i>Trichoda cimex</i> , MÜLLER	57
<i>Trichoda patella</i> , MÜLLER.	40

X. BIBLIOGRAPHIE

- BALBIANI, G. - 1860 - Etude sur la reproduction des protozoaires. Du rôle des organes générateurs dans la division spontanée des Infusoires ciliés. *J. Physiol.*, III, 71—87.
- BONNER, J. T. - 1954 - The development of cirri and bristles during binary fission in the ciliate *Euplotes eury stomus*. *J. Morph.*, LXXXV, 95—108.
- BORY DE SAINT-VINCENT, J. B. G. M. - 1824 - Encyclopédie méthodique; *Histoire nat. des Zoophites*, II, „Microscopiques”, 515—543.
- BOVEE, E. C. - 1956 - A *Euplotes* from the Amazon River. *J. Protozool.*, III, (supplement) 4.
- BOVEE, E. C. - 1957 - *Euplotes leticiensis*, n. sp., from the Letician Drainage into the Amazon River. *J. Protozool.*, IV, 124—128.
- BUTSCHLI, O. - 1887—89 - Infusoria. *Bronn's Klassen und Ordnungen*, Leipzig. 1099—1945.
- CHATTON, E. & LWOFF, A. - 1930 - Imprégnation, par diffusion argentine, de l'infusoriature des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *C. R. Soc. Biol.*, CIV, 834—836.
- CHATTON, E. & LWOFF, A. - 1935 - Les Ciliés apostomes. I. Aperçu historique et général; étude monographique des genres et des espèces. *Arch. Zool. exp. et gén.*, LXXVII, 453 p.
- CHATTON, E. & SÉGUÉLA, J. - 1940 - La continuité génétique des formations ciliaires chez les ciliés Hypotriches. Le cinétome et l'argyrome au cours de la division. *Bull. Biol. France Belgique*, LXXIV, 349—442.
- CLAPARÈDE, E. & LACHMANN, J. - 1857—61 - Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. *Mem. Inst. Genev.* 3 vol. pp. 482—291.
- COHEN, B. M. - 1934a - The effect of conjugation within a clone of *Euplotes patella*. *Genetics*, XIX, 25—39.
- COHEN, B. M. - 1934b - On the inheritance of body form and of Certain other characteristics, in the conjugation of *Euplotes patella*. *Genetics*, XIX, 40—61.
- DRAGESCO, J. - 1960 - Les ciliés mésopsammiques littoraux. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*.
- DUJARDIN, F. - 1841 - Histoire naturelle des Zoophites infusoires, comprenant la physiologie et la classification de ces animaux. Paris, De Roret, 684 p.
- EHRENBERG, C. G. - 1838 - Die Infusionsthierchen als Vollkommene Organismen. Leipzig, L. Voss, 547 p.
- FAURÉ-FREMIET, E. - 1952 - Symbiontes bactériens des Ciliés du genre *Euplotes*. *C. R. Acad. Sci.*, CCXXXV, 402—403.
- FAURÉ-FREMIET, E., GAUCHERY, M., & TUFFRAU, M. - 1954 - Les processus de l'enkystement chez *Euplotes muscicola* KAHL. *Bull. Biol. France Belgique*, LXXXVIII, 154—167.
- FAURÉ-FREMIET, E., ROUILLER, CH., & GAUCHERY, M. - 1957 - La réorganisation macronucléaire chez les *Euplotes*. Etude au microscope électronique. *Exp. Cell Res.*, XII, 135—144.
- FRESENIUS, G. - 1865 - Die Infusorien Seewasseraquariums. *Zool. Garten*, VI, 81—89 et 121—129.
- GARNJOBST, L. - 1928 - Induced Encystment and Excystment in *Euplotes taylori*, sp. nov. *Physiol. Zool.*, I, 561—575.
- GAW, H. ZANYIN. - 1939 - *Euplotes woodruffi*, sp. nov. *Arch. Protistenk.*, LXXXIII, 5 p.

- GELEI, J. von - 1934 - Die Vermehrung der Sinneshaare von *Euplotes* während des Teilungsprozesses. *Zool. Anz.*, CV, 258—266.
- GOURRET, P., & ROESER, P. - 1885 - Contributions à l'étude des Protozoaires de la Corse. *Arch. Biol.*, VIII, 156—158.
- GOURRET, P. & ROESER, P. - 1886 - Les Protozoaires du vieux-port de Marseille. *Arch. Zool. exp. et gen.* 2° série, IV, 443—534.
- GRIFFIN, L. E. - 1910 - *Euplotes worcesteri*, sp. nov.: I. Structure. II. Division. *Philipp. J. Sci.*, V. 291—312, 315—336.
- HAMMOND, D. M. - 1937 - The neuromotor system of *Euplotes patella* during binary fission and conjugation. *Quart. J. micr. Sci.*, LXXIX, 507—558.
- JACOBSON, I. - 1931 - Fibrilläre Differenzierungen bei Ciliaten. *Arch. Protistenk.*, LXXV, 31—100.
- KAHL, A. - 1928 - Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. *Arch. Hydrobiol.*, LXX. 50—123, 189—246.
- KAHL, A. - 1932 - Die Tierwelt Deutschlands. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). *Jena, Gustav Fischer.* 689 p. (*Euplotes*: 628).
- KENT, W. S. - 1880—81. A manual of the Infusoria. *London, David Bogue.* 2 vol. 913 p.
- KLEIN, B. - 1926 - Über eine neue Eigentümlichkeit der Pellicula von *Chilodon uncinatus* EHRBG. *Zool. Anz. Leipzig*, LXVII. 160—162.
- KLEIN, B. - 1936 - Beziehungen zwischen Maschenweite und Bildungsvorgängen im Silberliniensystem der Ciliaten. *Arch. Protistenk.*, LXXXVIII 22 p.
- MAUPAS, E. - 1888 - Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 2° série, VI, 165—277.
- MAUPAS, E. - 1889 - Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 2° série, VII, 149—517.
- MELANT, A. - 1922 - Sur les conditions qui déterminent l'encystement d'un Infusoire marin: *Euplotes harpa*, STEIN. *Bull. Acad. Belgique*, VIII, 406—416.
- MEUNIER, A. - 1910 - Microplancton des mers de Barents et de Kara. *Duc d'Orléans, campagne arctique de 1907. Bruxelles, Ch. Bulens*, 355 p.
- MINKIEWICZ, R. - 1901 - Etude sur les Protozoaires de la Mer Noire; I. l'organisation, la multiplication et la position systématique du genre *Euplotes* EHRBG. *Trav. Soc. Nat. de Kasan*, XXXV. 67 p.
- MOBIUS, K. - 1888 - Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. *Arch. Naturg.*, LIV. 81—116.
- MÜLLER, O. F. - 1773—74. - Vermium terrestrium et fluvatilium seu animalium infusorium, helminthicorum et testaceorum, non marinorum, succincta historia. *Havniae et Lipsiae.* 2 vol.
- MÜLLER, O. F. - 1786 - Animalcula infusoria fluviatilia et marina. *Havniae, O. Fabricii*, 367 p.
- PENARD, E. - 1922 - Etudes sur les Infusoires d'eau douce. *Genève, Georg et Cie*, 331 p.
- PIERSON, B. F. - 1943 - A comparative morphological study of several species of *Euplotes* closely related to *Euplotes patella*. *J. Morphol.*, LXXII, 125—165.
- PROWAZEK, S. - 1902 - Protozoenstudien III, *Euplotes harpa*. *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien.*, XIV, 81—88.
- REES, J. VAN - 1881 - Zur Kenntnis der Bewimperung von Hypotrichen Infusorien. *Niederl. Arch. Zool.*, V. 28 p.
- ROTH, L. E. - 1957 - An electron microscope study of the cytology of the protozoan *Euplotes patella*. *J. biophys. biochem. Cytol.*, III, n° 6, 985—1000.

- STEIN, F. - 1849 - Untersuchungen über die Entwicklung der Infusorien. *Arch. Naturg.*, XV, 92—148.
- STEIN, F. - 1859—67 - Der Organismus der Infusionsthier. I. Allgemeiner Theil und Naturgeschichte der Hypotrichen Infusionsthier. *Leipzig, A. Engelmann*, 2 vol.
- STOKES, A. C. - 1887 - Some new Hypotrichous Infusoria from American Fresh Waters. *Ann. Mag. N. Hist.*, 5°, XX, 104—114.
- STOKES, A. C. - 1888 - A preliminary contribution toward a history of the fresh-water Infusoria of the United States. *J. Trenton Nat. Hist. Soc.*, I, 71—365.
- TAYLOR, C. V. - 1923 - The contractile vacuole in *Euplotes*. *J. exp. Zool.*, XXXVII, 259—289.
- TAYLOR, C. V. & FARBER, W. P. - 1924 - Fatal effects of the removal of the micronucleus in *Euplotes*. *Univ. California Publ. Zool.*, XXVI, 131—144.
- TUFFRAU, M. - 1954 - Les caractères spécifiques dans le genre *Euplotes* (Note préliminaire). *Bull. Soc. Zool. de France*, LXXIX, 463—465.
- TUFFRAU, M. - 1959 - Un dispositif simple pour l'observation durable *in vivo* des microorganismes. *Hydrobiologia*, XIII, 316—318.
- TURNER, J. P. - 1930. - Division and conjugation in *Euplotes patella* EHRENBURG with special reference to the nuclear phenomena. *Univ. California Publ. Zool.*, XXXIII, 193—258.
- TURNER, J. P. - 1933 - The external fibrillar system of *Euplotes*. with notes on the Neuromotor Apparatus. *Biol. Bull.*, LXIV, 53—66.
- WALLENGREN, H. - 1900 - Zur Kenntnis der vergleichenden Morphologie der Hypotrichen Infusorien. *K. Svenska vet.-Akad. Handlingar*, XXVI, 31 p.
- WALLENGREN, H. - 1901 - Zur Kenntnis des Neubildungs- und Resorptionsprozesses bei der Theilung der Hypotrichen Infusorien. *Zool. Jahrb. Abt-Anat.*, XV, 59 p.
- WANG, C. C. - 1930 - Notes on some new and rare species of hypotrichous Infusoria. *Cont. Biol. Lab. Sci. Soc. China*, VI, 9—18.
- WRZESNIEWSKI, A. - 1870 - Beobachtungen über Infusorien aus der Umgebung von Warschau. *Z. wiss. Zool.*, XX, 467—511.
- YOCUM, H. B. - 1918 - The Neuromotor apparatus of *Euplotes patella*. *Univ. California Publ. Zool.*, XVIII, 337—396.

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

”Le phototropisme chez les Protozoaires”

Vu et approuvé:

Paris, le 22 juin 1958
Le Doyen de la Faculté des Sciences,

J. PÉRÈS

Vu

et Permis d'imprimer:
Le Recteur de l'Académie de Paris

JEAN SARRAILH

